GORTANIA
Botanica
Zoologia
41
UDINE
2019

Augusto Vigna Taglianti
(Borgo San Dalmazzo, Cuneo 1943 - Roma 2019)

Il 7 giugno 2019 si è spento Augusto Vigna Taglianti, professore ordinario di Zoologia ed entomologo di fama internazionale, all'età di 75 anni. Originario di Borgo San Dalmazzo, una cittadina del cuneese nelle Alpi Marittime, dove sin da adolescente ha coltivato la passione per la natura e per la zoologia. Ne sono testimonianza i numerosi mammiferi montati nelle bacheche dell'Istituto di Zoologia di Roma e raccolti da Augusto, molti dei quali risalgono alla fine degli anni '50 del secolo scorso, provenienti quasi tutti dalla sua amata terra piemontese. Augusto aveva una conoscenza della zoologia molto vasta ed in particolare era una autorità a livello mondiale di Carabidi. La sua ricchissima collezione di esemplari provenienti da tutto il mondo è tra le più importanti di quelle esistenti ed stata donata dai suoi familiari e discepoli al Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

Trasferitosi molto giovane a Roma, dove ha completato gli studi liceali, nel 1966 si è laureato in Scienze Naturali all'Università La Sapienza di Roma dove ha intrapreso la carriera accademica sino a diventare Professore Ordinario titolare delle cattedre di Entomologia e Zoogeografia. Per molti anni è stato Direttore del Museo di Zoologia ricoprendo anche il ruolo di Coordinatore del Gruppo di lavoro per i Musei dell'Ateneo. È stato anche nominato delegato de "La Sapienza" nella Commissione Musei della CRUI.

I suoi principali interessi scientifici hanno riguardato la faunistica, la tassonomia e la biogeografia di artropodi e vertebrati. Si è occupato anche di speleologia, conservazione della natura e museologia. Questi molteplici interessi hanno prodotto più di 400 pubblicazioni scientifiche, 3 monografie e diversi volumi della collana della Fauna d'Italia. Ha ricoperto la carica di direttore responsabile delle riviste scientifiche Fragmenta Entomologica, Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia, dei Rendiconti dell'Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL e di Hystrix (The Italian Journal of Mammalogy), oltre ad essere stato membro editoriale di moltissime riviste. È stato Presidente del Comitato Scientifico per la Fauna d'Italia nonché socio fondatore dell'As.Te.Ro. (Associazione Teriologica Romana), in seguito divenuta ATIT (Associazione Teriologica Italiana).

Intensa è stata anche la sua appassionata collaborazione con il Museo Friulano di Storia Naturale, sia come consulente editoriale della rivista, sia nell'ambito del progetto editoriale dei "Quaderni Habitat", sia come inesauribile e insostituibile fonte di consigli e informazioni.

Con Augusto viene a mancare non solo una importante figura scientifica ma anche un punto di riferimento e formazione che è stato per molte generazioni di giovani zoologi, particolarmente per quelli romani.

La sua travolgente simpatia e il suo entusiasmo hanno trascinato per molti anni appassionati e professionisti in diversi settori della zoologia. Molti di loro sono divenuti insegnanti universitari, continuando la sua appassionata attività di formazione e divulgazione.

Giovanni Amori e Luca Lapini

Foto M. De Luca

Fabio Perco
(Trieste 1946 - 2019)

Le ultime telefonate con Fabio vertevano sempre sulla sua idea di facilitare in diversi modi l'arrivo dell'Aquila di mare come specie nidificante nel suo Friuli Venezia Giulia. Forse all'inizio pensava a un'azione di reintroduzione vera e propria; ma nel frattempo stava lavorando a modo suo, cioè con laicità e capacità di tessere rapporti con tutti, per fare in modo che anche il mondo venatorio delle aree umide costiere ne fosse partecipe e convinto sostenitore, cosicché un ritorno in tempi brevi della specie, già svernante nell'area, fosse possibile spontaneamente.

Le sue capacità empatiche, le sue doti nel campo della "*human dimension*" erano evidenti quando ancora questa branca del *wildlife management* non si chiamava così. Con il suo garbo, la signorilità e il suo humor, riusciva a interagire con le persone culturalmente più diverse e a ottenere risultati impensabili; la sua capacità di convincere era unica, anche grazie alla sua immensa cultura storica e non solo naturalistica e alla sua innata "psicologia" pratica.

Ho avuto la fortuna di lavorare con lui dagli anni '90 in poi. Prima per sviluppare la sua idea di "gestire" la vegetazione delle aree naturali delle quali si occupava attraverso il pascolamento con animali bradi. In particolare con i cavalli della Camargue nell'Isola della Cona e con i Tarpan nell'area del Monte Cuar. Allora non si parlava diffusamente ancora di *rewilding*, ma le sue idee sembravano precorrere i tempi. Le funzioni ecosistemiche degli animali estinti potevano essere ripristinate con l'immissione delle controparti domestiche rinselvatichite, o quasi. Poi lavorammo insieme in Kenia. Ne era nata un'amicizia vera e per questo, quando il 12 febbraio 2019 seppi della sua dipartita, il dolore fu immenso.

Fabio Perco era nato a Trieste nel luglio del 1946, in una famiglia nella quale la passione per la natura e per gli animali in particolare era molto radicata. Si era laureato in Scienze Naturali con una tesi sul comportamento dell'Astore. La sua passione per i rapaci era fortissima e accompagnata da profonde conoscenze che derivavano da una intensa pratica di campo e da buone letture. Rilevante fu il suo impegno nella battaglia per la protezione dei rapaci, che sino al 1977 erano rimasti in gran parte cacciabili in Italia e, addirittura, considerati animali "nocivi". Un importante contributo lo aveva dato anche con la pubblicazione nel 1976 del bellissimo volume "*I rapaci. Conoscerli e proteggerli*", scritto con il padre Dino e con la collaborazione del fratello Franco e pubblicato in proprio, con un corredo di centinaia di meravigliose tavole a colori e disegni al tratto origi-

Fig. 1 - Aquila di mare (*Heliaeetus albicilla*) a Punta Barene (Staranzano, 21 gennaio 2020; foto M. De Luca).
- *Sea eagle (*Haliaeetus albicilla*) at Punta Barene (Staranzano, January 21st 2020; photo M. De Luca).*

nali, opera sua e del padre. Le sue doti artistiche sono veramente uniche.

Negli anni successivi il suo impegno è stato rivolto soprattutto alla realizzazioni di progetti di restauro ambientale che ancora adesso fanno scuola. Dalla realizzazione del progetto di conservazione dei Grifoni nell'area di Cornino dove, grazie alle sue intuizioni e alla collaborazione con colleghi e amici, fu creato un grande spazio per l'alimentazione dei numerosi individui che dalla Dalmazia si spostavano verso le Alpi orientali dopo la nidificazione. I suoi sforzi furono coronati dall'inizio della nidificazione della specie nelle pareti circostanti.

Ma la sua realizzazione più nota è la rinaturalizzazione dell'Isola della Cona, alle foci dell'Isonzo, che allora era un'area coltivata. Nel volgere di pochi decenni convinse le autorità locali a condurre sperimentazioni importanti, che portarono alla creazione di un mosaico di zone umide oggi frequentate da rilevanti popolazioni di uccelli acquatici migratori, nidificanti e svernanti. Le migliaia di Oche selvatiche (ma Fabio avrebbe preferito le chiamassimo Oche grigie), Oche granaiole, Oche lombardelle e la presenza di rarità come l'Oca lombardella minore e l'Oca collorosso, sono oggi lì a testimoniare l'efficacia di questa azione tenace e ininterrotta. Così come la costruzione di capanni e torri di avvistamento molto belle, dalle quali il pubblico può osservare, senza arrecare disturbo, la ricchezza e l'abbondanza delle forme di vita di questo impressionante biotopo. Quest'ultima parte è pienamente congruente con la concezione della conservazione da parte di Fabio, il quale riteneva che se le persone non già appassionate e gli amministratori locali non vengono coinvolti nell'apprezzamento della bellezza della natura, sarà difficile ottenere risultati importanti e duraturi.

Fabio Perco era conosciuto ben oltre i confini nazionali e le sue realizzazioni sono note in tutto il mondo. Anche grazie alla sua versatilità e alla capacità di coinvolgere i vari mondi che operano nell'ambito della conservazione. Ricordiamo con gratitudine il convegno internazionale "*Managing Mediterranean Wetlands and their Birds*", tenuto a Grado nel 1991, pietra miliare del movimento per la salvaguardia delle zone umide.

Non è possibile ricordare i numerosi progetti da lui avviati e condotti a termine, relativi alla reintroduzione di specie possibili e "impossibili" e alla gestione creativa degli ambienti naturali. Ci mancheranno i suoi divertenti giochi di parole e le sue intuizioni filologiche. Dall'ipotesi della presenza passata degli Ibis eremiti, formulata a partire dal mito friulano delle "acquane" "agane" o "aganis", le streghe, che secondo il racconto popolare nidificavano vicino alle cascate; cioè posti rumorosi come quelli che sembrano essere prediletti dalla specie, alla convinzione che il nome Aquileia derivi dalla presenza nella zona di numerose "aquile"; e quali se non le Aquile di mare? E qui il cerchio si chiude; ma vorrei concludere il mio breve, lacunoso ricordo di un uomo speciale, un naturalista unico, con la speranza che, davvero, le Aquile di mare "tornino" a nidificare laddove Fabio le immaginava.

Giuseppe Bogliani

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 41 (2019) | 9-30 | Udine, 30.IV.2019 | ISSN: 2038-0402

Amelio Pezzetta

LE ORCHIDACEAE DEL PARCO NAZIONALE DELLA MAJELLA

THE ORCHIS FLORA OF MAJELLA NATIONAL PARK

Riassunto breve - Il Parco Nazionale della Majella che si trova in Abruzzo, è caratterizzato da un'elevata ricchezza floristica cui concorrono anche le *Orchidaceae*. Nel presente lavoro considerando gli studi sinora effettuati, le ricerche sul campo dell'autore e le segnalazioni inedite di vari ricercatori, è stato compilato un primo elenco di tutte le *Orchidaceae* presenti cui è seguita l'analisi corologica che evidenzia una leggera prevalenza del contingente mediterraneo seguito da quello eurasiatico. Nell'elenco floristico sono riportati 87 *taxa* distinti tra specie e sottospecie cui sono da aggiungere 49 ibridi.
Parole chiave: Parco Nazionale della Majella, Italia centrale, Orchidaceae, Corotipi, Distribuzione locale, Analisi biogeografica.

Abstract - *The Majella National Park is located in Region of Abruzzo and is characterized by a high floristic richness which also includes many taxa of* Orchidaceae. *In this work considering the studies conducted so far, the research on the author's field and unpublished reports of some researchers is compiled an initial list of all* Orchidaceae *present when the chorological analysis is followed which show a slight prevalence of the Mediterranean contingent. Followed by the Eurasian. The check-list includes 87 distinct taxa between species and subspecies to which 49 hybrids are to be added.*
Key words: *Majella National Park, Central Italy, Orchidaceae, Orchid local check-list, Floristic contingents.*

Introduzione e finalità del lavoro

Il presente lavoro segue il saggio riguardante le *Orchidaceae* presenti solo sul Massiccio della Majella (Pezzetta 2013) e il suo principale fine è di estendere le conoscenze a tutto il territorio del Parco in cui il massiccio è compreso per ricavarne approfondimenti sia qualitativi sia quantitativi. Nel caso in esame il territorio preso in considerazione copre una superfice quasi doppia rispetto al lavoro precedente.

La compilazione di un'aggiornata check-list è indispensabile poiché dopo il 2013 gli studi di vari ricercatori hanno portato a rimaneggiamenti tassonomici, descrizione di nuove entità, esclusione di taxa considerati presenti in Abruzzo e altre segnalazioni che hanno ampliato le conoscenze floristiche esistenti.

Inquadramento dell'area di indagine

Il Parco Nazionale della Majella (=PNM) è uno dei tre Parchi Nazionali presenti in Abruzzo. Il suo territorio, (Fig. 1) prevalentemente montuoso, copre la superfice di 74095 ettari, si estende in una fascia altitudinale che va da circa 100 a 2793 m s.l.m. e si ripartisce in 39 Comuni appartenenti alle province di Chieti, L'Aquila e Pescara: Abbateggio, Ateleta, Bolognano, Campo di Giove, Cansano, Caramanico Terme, Civitella Messer Raimondo, Corfinio, Fara San Martino, Gamberale, Guardiagrele, Lama dei Peligni, Lettomanoppello, Lettopalena, Manoppello, Montenerodomo, Pacentro, Palena, Palombaro, Pennapiedimonte, Pescocostanzo, Pettorano sul Gizio, Pizzoferrato, Popoli, Pratola Peligna, Pretoro, Rapino, Rivisondoli, Roccacasale, Roccamorice, Rocca Pia, Roccaraso, Salle, San Valentino in Abruzzo Citeriore, Sant'Eufemia a Majella, Serramonacesca, Sulmona, Taranta Peligna e Tocco da Casauria.

Al territorio del PNM appartengono:
- il Massiccio della Majella che gli assegna il nome, è costituito da rocce calcaree, raggiunge l'altitudine massima di 2793 m s.l.m. con il Monte Amaro e copre la lunghezza di circa 30 km e la larghezza massima di circa 15 km;
- il Monte Porrara che è collocato all'estremità sud-occidentale della Majella, raggiunge la massima altitudine di 2137 m s.l.m. e dal Guado di Coccia (1674 m s.l.m.) al valico della Forchetta (1276 m s.l.m.), ove ha termine, è lungo circa 9 km;
- l'Altopiano carsico di Quarto Santa Chiara che si apre dopo il valico della Forchetta, è situato a circa 1250 m s.l.m., è lungo circa 6 km, fa da cerniera con i Monti Pizzi e mette in comunicazione il territorio di Campo di Giove con l'Altopiano del Quarto Grande nelle vicinanze di Pescocostanzo (Aq);

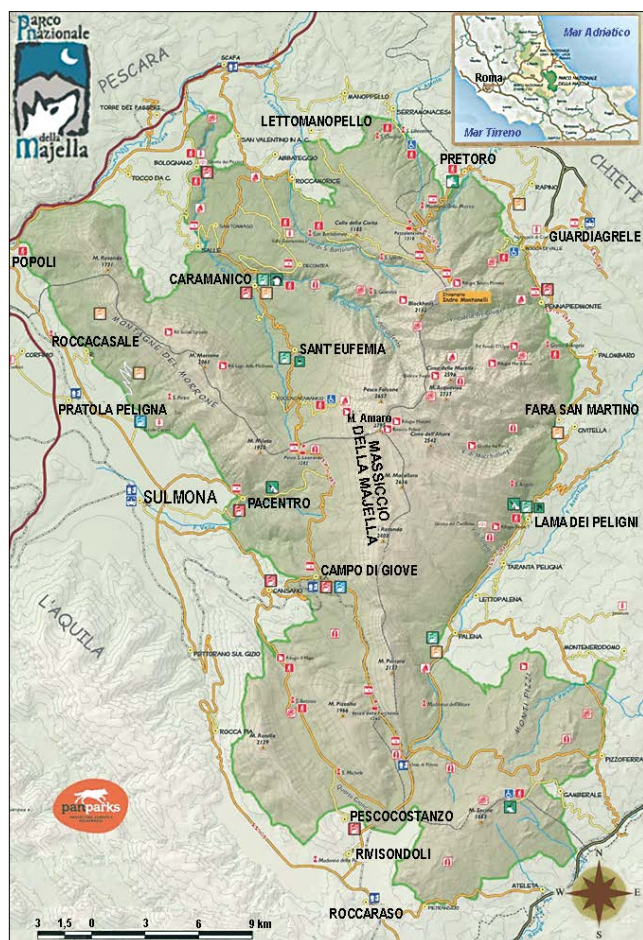



Fig. 1 - Mappa dell'area del Parco Nazionale della Majella.
- *Map of the Majella National Park.*

- il Monte Pizzalto che è situato al lato opposto dell'altopiano, inizia nei pressi di Cansano (Aq) e raggiunge la massima quota di 1966 m s.l.m.;
- il massiccio calcareo-dolomitico del Morrone che sovrasta la città di Sulmona ed è caratterizzato da una dorsale stretta e allungata;
- il Bosco di Sant'Antonio, sito nel Comune di Pescocostanzo (Aq) che si estende per circa 550 ha in un'area in cui in passato non si recidevano gli alberi al fine di garantire luoghi di riparo per il bestiame;
- il complesso calcareo dei Monti Pizzi-Secine che separa gli Altopiani Maggiori dalla valle del Sangro e raggiunge la massima altitudine di 1883 m s.l.m.;
- il Monte Rotella che raggiunge l'altitudine massima di 2129 m s.l.m., ha un andamento che si sviluppa da Nord-Ovest a Sud-Est, si origina presso Sulmona, termina presso Rivisondoli (Aq) e, insieme ai monti Pizzi, Pizzalto e Porrara, costituisce le propaggini meridionali del Parco.

Il clima

A causa della rilevante escursione altitudinale, l'esposizione dei versanti, la posizione geografica, l'intensità e direzione dei venti dominanti, la presenza del Mare Adriatico e altri fattori di dettaglio che condizionano la durata del periodo d'insolazione e la circolazione delle correnti umide, nell'ambito in esame si osservano condizioni climatiche molto variabili.

Il regime termometrico ha il seguente andamento: temperature medie annue comprese tra 8°C e 17°C; media delle temperature minime mensili oscillanti tra -2°C e 8°C; media delle temperature massime mensili che va da 13°C a 27°C (Pezzetta 2001; Basciano 2008; www.ilmeteo.it). Dappertutto il mese più freddo è gennaio mentre il periodo più caldo è luglio-agosto. I valori assoluti massimi e minimi sono compresi tra +40,8°C registrato a Guardiagrele (Ch) nel mese agosto del 1956 (Pezzetta 2001) e -29,7°C registrato la notte del 21 gennaio 2016 a Rivisondoli (Aq) (Pezzetta 2016b). Il regime pluviometrico, invece, ha le seguenti caratteristiche: precipitazioni annue comprese tra 650 mm registrati a Sulmona (Aq) e oltre 1600 di Passolanciano (Ch); loro sdoppiamento in due valori massimi di cui il principale nel tardo autunno (novembre o anche dicembre) e il secondario nel periodo primaverile (marzo o aprile); valori minimi nei mesi estivi che a volte sono caratterizzati da una prolungata siccità.

Il clima delle località poste ad altitudini maggiori, secondo Aielli (2015) è influenzato dai forti venti freddi provenienti dalla penisola balcanica ed è caratterizzato da una temperatura media annua di circa +1,5°C e precipitazioni annue generalmente inferiori a 2000 mm.

Flora e vegetazione

La bassa densità di popolazione, la pressione antropica attuale e del passato, la presenza di aree incolte, la molteplicità dei microclimi, la rilevante escursione altimetrica e le varietà geomorfologiche e pedologiche hanno portato alla formazione di habitat molto diversi in cui si sviluppano associazioni vegetali rare e di rilevante interesse naturalistico.

Ad avviso di Conti & Tinti (2006) nel PNM sono segnalati 2118 taxa di piante vascolari. Tale numero corrisponde a oltre il 65% della flora abruzzese e a circa il 26% di quella italiana. Come hanno evidenziato Tammaro (1986), Tammaro & Pirone (1995) e Pirone & Ciaschetti (2011), all'importanza e originalità floristica della zona concorrono anche altri fattori tra cui:
- il numero di specie endemiche presenti che nel complesso ammontano a 142 di cui 5 esclusive del Parco stesso;
- nella nomenclatura di diverse piante, il secondo termine ha un epiteto che si riferisce al Massiccio della Majella;
- nel suo territorio oltre 50 taxa hanno il loro locus classico.

Per quanto riguarda la vegetazione, Tammaro & Pirone (1995), Pirone (1998) e Pirone & Ciaschetti

(2011) ripartiscono l'area in 4 diversi piani bioclimatici cui associano tipiche formazioni vegetali:
- submediterraneo o collinare (300-800 m) in passato intensamente disboscato che è caratterizzato da vegetazione sinantropica presso i campi coltivati e i centri abitati, vegetazione igrofila lungo i margini dei corsi d'acqua, garighe mediterranee con piccoli arbusti e specie erbacee, prati aridi che si sviluppano su aree incolte e abbandonate, pascoli secondari, cespuglieti, boschi misti termofili e meso-termofili dominati soprattutto da querce con nuclei extrazonali di sclerofille sempreverdi e, infine, comunità rupestri e calanchifere;
- montano (800-1800 m) con boschi misti di caducifoglie mesofile, pinete artificiali a pino nero, radure di faggete, arbusteti, pascoli secondari, magnocariceti tipici di prati umidi periodicamente inondati e vegetazione di rupi e brecciai;
- subalpino posto oltre il limite degli alberi (1800-2200 m) con le mughete, i ginepreti nani e le associazioni di ambiti rupestri e glaericoli;
- alpino oltre 2200-2300 m d'altitudine, con praterie primarie, zolle di vegetazione pioniera, vegetazione di brecciai culminali e rupi altomontane ricche di specie rare, endemiche e relittiche.

Le ricerche floristiche nel territorio del Parco della Majella

Le prime osservazioni generiche sull'aspetto vegetale della Majella e di altre zone appartenenti al PNM si ricavano da alcune descrizioni dell'Italia e resoconti di viaggi effettuati nel XVI secolo. Tuttavia le esplorazioni floristiche di una certa importanza condotte con rigore e seguendo un'adeguata metodologia scientifica, in alcuni ambiti dell'area d'indagine, iniziarono nel XIX secolo con Gravina (1811), Gussone (1826), Mauri et al. (1830) e continuarono con Tenore (1830, 1832a, 1832b), Tenore & Gussone (1842), Cesati (1872, 1873), Rigo (1877), Porta (1879) e Levier (1880) che in diverse pubblicazioni segnalano il ritrovamento di orchidacee. In seguito i ritrovamenti sono aumentati. Infatti, allo stato attuale, si registrano molte segnalazioni fatte da studiosi di varie nazionalità che sono riportate in bibliografia e una guida interattiva realizzata da Biagioli et al. (2018).

Le fonti bibliografiche riportate nel presente lavoro dimostrano che all'interno del PNM ci sono ambiti soggetti di molti studi e ricerche e territori di diversi comuni in cui la flora non è stata ancora completamente esplorata e descritta

Materiali e metodi

L'elenco floristico è stato realizzato tenendo conto delle ricerche sul campo dell'autore, le segnalazioni inedite di vari studiosi e i dati ricavati dalla bibliografia. Esso comprende le specie, le sottospecie e gli ibridi mentre non sono state prese in considerazione le varietà.

Al fine di avere quadri distributivi più chiari, si è deciso di considerare anche le segnalazioni fatte nei vari Comuni del Parco che in certi casi sono di poco esterne al territorio del Parco stesso.

Per la nomenclatura sono state seguite le indicazioni di GIROS (2016) con le seguenti eccezioni:
- in accordo con Hertel & Presser (2006) *Ophrys ausonia* e *O. illyrica* sono considerati sinonimi e nell'elenco è stato utilizzato il secondo binomio. Il taxon recentemente è stato confermato per il Lazio e l'Italia da Antonj et al. (2018);
- sono state ricondotte a *Ophrys sphegodes* subsp. *tommasinii* tutte le segnalazioni di O. *sphegodes* subsp. *riojana* (C.E. Hermos.) Biagioli & Grünanger, un taxon che per Delforge (2016) sarebbe sinonimo di *O. quadriloba* e le cui segnalazioni abruzzesi sarebbero da ascrivere a *O. incantata*;
- sono state ricondotte a *Ophrys sphegodes* subsp. *sphegodes* tutte le segnalazioni di *O. aranifera* s.l. e di *O. sphegodes* subsp. *classica*, taxa che per Hertel & Presser (2006) rientrano nella variabilità di *O. sphegodes* e che sono da approfondire ulteriormente (De Simoni & Biagioli 2016).

Nell'area hanno operato ricercatori di diverse nazionalità, portatori di proprie idee riguardanti il concetto di specie che si riflette nella scelta dei caratteri diacritici. In molti casi essi hanno utilizzato binomi diversi per classificare le stesse piante o ritenuti presenti taxa più o meno simili che altri considerano assenti. Lo scrivente, nei casi in cui i taxa stessi non ricadano tra quelli che sono tassativamente da escludere, ha deciso di riportarli nell'elenco floristico, rilevando le criticità che sollevano. Per l'assegnazione dei tipi corologici si è tenuto conto di quanto riportato in Pignatti (1982) e Pezzetta (2018).

Nella compilazione della Tab. II (pag. 27) è stato utilizzato il concetto di "Elemento Geografico" come definito da Arrigoni (1983) e in tale voce sono stati effettuati dei raggruppamenti di corotipi in base al seguente schema:
- nell'Elemento Geografico Endemico e Subendemico sono stati inclusi i corotipi con la stessa dicitura;
- nell'Elemento Geografico Mediterraneo sono stati inclusi i corotipi Eurimediterraneo. Stenomediterraneo e Mediterraneo-Occidentale;
- nell'Elemento Geografico Eurasiatico sono stati inclusi i corotipi Eurasiatico s.s. Europeo-Caucasico, Paleotemperato ed Eurosiberiano;
- nell'Elemento Geografico Nordico sono stati inclusi i corotipi Circumboreale e Artico-Alpino;
- nell'Elemento Geografico Europeo sono stati inclusi i corotipi Europeo s.s., Centro-Europeo, Orofita Sud-Europeo, Sud-Est- Europeo e Appennino-Balcanico.

- nell'Elemento Geografico Mediterraneo-Atlantico sono stati inclusi i corotipi Mediterraneo-Atlantico s,s, e Subatlantico.

Al fine di avere quadri distributivi più chiari dei vari corotipi si è deciso di calcolare per ognuno di essi:
- la diffusione, una grandezza che si ottiene facendo la somma di tutte le stazioni in cui sono presenti le specie di ogni corotipo;
- la diffusione media che si è ottenuta dividendo la diffusione per il numero di specie di ogni corotipo. Il risultato di quest'operazione fornisce il numero medio di stazioni di presenza per tutte le specie appartenenti a un corotipo.

La bibliografia comprende i saggi storici pionieristici del XIX secolo sul territorio del Parco con lo scopo di documentare l'inizio degli studi botanici e quelli pubblicati dopo il 1971 per evitare le citazioni di segnalazioni di piante estinte con le trasformazioni degli habitat e molto dubbie a causa dei successivi rimaneggiamenti tassonomici. Sono indicate tra parentesi le località di un Comune ove sono segnalate le entità considerate e in neretto quelle non riportate in Pezzetta (2013).

Nell'elenco, al fine di evitare troppe ripetizioni, sono state utilizzare delle sigle costituite da lettere maiuscole che si riferiscono agli autori delle segnalazioni. Esse hanno il seguente significato:
AH: Tammaro 1971; AK: Feoli-Chiapella 1979-80; AX: Tammaro 1984; AY: Tammaro 1986; BH: Conti 1987; BK: Kalteisen & Reinhard 1987; BX: Baumann & Lorenz 1988; BY: Conti & Pellegrini 1988; CH: Lastoria 1988; CK: Tammaro 1988; CX: Hoffmann 1989; CY: Conti & Pellegrini 1990; DD: Dekker 1994; DH: Galetti 1995; DX: Tammaro & Pirone 1995; DY: Daiss & Daiss 1996; EH: Febbo & Marinelli 1996; EK: Pirone 1997; EX: Conti 1998; EY: Marcantonio 1998; FK: Tammaro 1998; FX: Ubaldi et al. 1998; FY: Conti & Pirone 1999; GH: Hennecke & Hennecke 1999; GK: Di Renzo 2004; GW: Conti et al. 2006; GX: Hertel & Presser 2006; GY: Bongiorni et al. 2007; HH: Galetti 2008; HK: Souche 2008; HX: Griebl 2010; HY: Romolini & Soca 2011a; IH: Romolini & Soca 2011b; IX: Di Cecco & Pezzetta 2012; IY: Di Santo & Pezzetta 2012; LH: Romolini & Souche 2012; LK: Tandè 2012; LL: Petrucci 2013; LX: Pezzetta 2013; LY: Pezzetta et al. 2013; MH: Pezzetta 2014; MX: Romolini & Soca 2014; MY: Soca 2014; NH: Ciaschetti et al. 2015; NK: Brunamonte et al. 2015; NX: Hertel & Presser 2015; NY: Lorenz et al. 2015; OH: Pezzetta 2016b; OX: Pezzetta 2016c; OY: Pezzetta 2016d; PH: Ciaschetti et al. 2017; PK: Ciaschetti & Di Cecco 2017; PX: Soca 2017a; PY: Soca 2017b; PZ: Bergfeld 2018; QX: Biagioli et al. 2018; QY: Brunamonte et al. 2018; SX: Ferri informazione personale; SY: Larcinese informazione personale; TX: Pica informazione personale; TY: Souche informazione personale; UX: Müller informazione personale; VX: Rubino informazione personale; VY: Adorno informazione personale.

Elenco floristico commentato [(1)]

Anacamptis coriophora (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase subsp. *fragrans* (Pollini) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase - Eurimediterraneo. (AY, CY, LX, MH, OH, OX, OY). Stazioni di rinvenimento: Caramanico Terme (Pianagrande), Pacentro, Palena, Popoli!.

Osservazioni. Biagioli et al. (2018) segnalano per il Parco *Anacamptis coriophora* s. l. senza specificare la sottospecie.

*Anacamptis laxiflora (*Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase - Eurimediterraneo. (CY, DY, EX, GH, HX, IX, LX, NK, OH, OX, QX, TX). Stazioni di rinvenimento: Lettopalena (**Cesa Piana, Fonte della Noce**!), **Montenerodomo**, Palena (Cotte, **Le Castellette**!), **Roccaraso** (**Monticelli**).

Anacamptis morio (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase - Europeo-Caucasico. (AY, DD, DY, EH, EK, FX, FY, GH, GK, HX, IH, IX, IY, LL, LY, MH, OH, OX, OY, PH, QX, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Abbateggio**, **Ateleta** (**Pitassi, Sant'Elena**!), **Bolognano**, Campo di Giove (Le Piane!, Piano Cerreto!), **Cansano**, **Caramanico Terme** (Decontra, Pianagrande, **San Nicolao**), Civitella Messer Raimondo!, Corfinio, Fara San Martino, Gamberale, Guardiagrele (Bocca di Valle e **Piana delle Mele**), Lama dei Peligni (Corpi Santi, **Oasi del camoscio**!, **Tirasegno**!), Lettomanoppello, Lettopalena (Cesa Piana!, Via Frentana!), Manoppello, Montenerodomo!, Pacentro (Fonte Cicuta, Pian dell'Orso), Palena (**Colle Minozzi**!, **Le Castellette**!, **Piana Sant'Antonio**!, **Ponte Sarrigone**, **San Cataldo**!), **Palombaro**, Pennapiedimonte, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**!, **Popoli**!, **Pratola Peligna**, Pretoro, Rapino!, **Rivisondoli**, **Roccacasale,** Roccamorice, **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Aremogna**!, **Monte Zurrone**!, **Pietransieri**!), **Salle**, Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca, San Giacomo), San Valentino in Abruzzo Citeriore, Serramonacesca, **Sulmona**, Taranta Peligna, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Anacamptis papilionacea (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase - Eurimediterraneo. (LX, MH, OY, QX, SY, UX). Stazioni di rinvenimento: **Campo di Giove**, **Cansano**, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio, Popoli**!, Roccamorice, **Rocca Pia**.

1) Nelle sue segnalazioni originali Souche (2008) utilizza: *Ophrys romolinii* e *O. aranifera* s.l. che dallo scrivente sono stati sinonimizzati con *O. bertolonii* e *O. sphegodes.*

Anacamptis pyramidalis subsp. *pyramidalis* (L.) Rich. - Eurimediterraneo. (AY, DH, DY, EH, EK, FY, HX, IH, IX, IY, LL, LX, LY, OX, OY, PK, QX, TX, TY, UX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Monte Secine**, **Sant'Elena**!), **Bolognano** (**Musellaro**, Valle dell'Orta), Campo di Giove (**La Montagnola**, Piano Cerreto!), Caramanico Terme (Decontra), **Civitella Messer Raimondo**, **Corfinio**, Fara San Martino (Capo le Macchie, **Val Serviera**), **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle e Piana delle Mele), Lama dei Peligni (**Colle Alto!**, **Corpi Santi**!, **sentiero per Fonte Tari**, **Valle di Sant'Angelo**), **Lettopalena** (**Fonte della Noce**!, Vallone d'Izzo), **Montenerodomo**, **Pacentro** (**San Germano**!, **Pian dell'Orso**), Palena (**Cotte**!, **Le Castellette**!, **Madonna dell'Altare**, **San Cataldo**!, **Ponte Sarrigone**, **Piana Sant'Antonio**!), **Palombaro**, **Pennapiedimonte** (**Gobbe di Selvaromana**), **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**!, **Popoli**!, **Pratola Peligna**, **Pretoro**, Rapino!, **Rivisondoli**, **Roccacasale**, Roccamorice, **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Pietransieri**!), **Salle**, **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**, **Lama bianca**, **San Giacomo**), Serramonacesca, San Valentino in Abruzzo Citeriore, Taranta Peligna!.

Barlia robertiana (Loisel.) Greuter - Stenomediterraneo. (DY, EX, HH, LX, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: **Caramanico Terme**, Sant'Eufemia a Majella.

Cephalanthera damasonium (Mill.) Druce - Eurimediterraneo. (AY, DY, EH, EK, FX, FY, GH, GK, HX, IX, IY, LX, LY, MH, OH, OX, OY, QX, TX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Bolognano**, Campo di Giove (**Piano Cerreto**!), **Cansano**, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Civitella Messer Raimondo, Fara San Martino, **Gamberale**, **Guardiagrele** (**Bocca di Valle**), Lama dei Peligni (Tirasegno!), Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Pacentro** (**Fonte Tamburo**), Palena (San Cataldo!), **Palombaro**, Pennapiedimonte, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Popoli**!, **Pretoro**, **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Aremogna**), **Rocca Pia**, **Sant'Eufemia a Majella** (**Lama Bianca**), Serramonacesca.

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch - Eurasiatico. (AY, CK, DH, DX, DY, EH, EK, FY, GY, HX, IX, IY, LX, LY, OH, OX, OY, PH, QX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Bolognano**, Campo di Giove (c/o **Residence il Quadrifoglio**!), Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino, **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (**Corpi Santi**!, **Valle di Sant'Angelo**!), **Lettopalena**, **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Pian dell'Orso**), Palena (**Madonna dell'Altare**!, **San Cataldo**!, **Valico della Forchetta**!), Palombaro, **Pennapiedimonte**, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Popoli**!, **Pretoro**, **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Pietransieri**), **Rocca Pia**, Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca), **Serramonacesca**, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Cephalanthera rubra (L.) Rich. - Eurasiatico. (AY, CX, DH, DX, DY, EH, EK, IX, IY, LY, OH, OX, OY, QX, TX, VX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Caramanico Terme (Block Haus), **Civitella Messer Raimondo**, **Fara San Martino** (**Val Serviera**), Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (**Valle di Sant'Angelo**!), Pacentro (**Fonte Romana**, **Fonte Tamburo**), Palena (**Valico della Forchetta**), **Pettorano sul Gizio**, **Pretoro**, Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca).

Coeloglossum viride (L.) Hartm. - Circumboreale. (BX, DD, EK, DY, IX, LL, LX, LY, OH, OX, OY, QX, TX, TY). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Caramanico Terme (Scrimacavallo), Fara San Martino, **Gamberale**, **Lettopalena** (**Cesa Piana**!), **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Passo San Leonardo**), Palena (**Cotte**, **Le Castellette**!, **Piana Sant'Antonio**!, **San Cataldo**!, **Valico della Forchetta**), Palombaro (Feudo d'Ugni), **Pennapiedimonte**, **Rivisondoli**, **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Pietransieri**).

Corallorhiza trifida Châtel. - Circumboreale. (AK, AY, BH, CH, CY, EK, DY, FK, LY, OH, OX, OY). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino (Valle di Macchialunga), Guardiagrele (Bocca di Valle), Palena!, **Pennapiedimonte**, **Pescocostanzo**, **Pizzoferrato**, **Pretoro**, **Sant'Eufemia a Majella** (**Lama Bianca**).

Cypripedium calceolus L. - Eurosiberiano. (BY, CY, DH, DX, DY, EX, FK, HH, HX, LY, OX, QX) Stazione di rinvenimento: Fara San Martino (Valle di Macchialunga); Fig. 2.

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó - Eurosiberiano. (AX, AY, CH, DX, DY, EX, HX, IX, LX, OH, OY, TY).

Fig. 2 - *Cypripedium calceolus*.
- Cypripedium calceolus.

Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Caramanico Terme, Palena (Quarto Santa Chiara!), **Pescocostanzo**!, **Pizzoferrato**, **Rivisondoli**!, Sant'Eufemia a Maiella (Macerepiane),

Dactylorhiza maculata (L.) Soó subsp. *fuchsii* (Druce) Hyl. - Eurasiatico. (LK, LL, OY, QX, TX). Stazioni di rinvenimento: Caramanico Terme (Block Haus), **Guardiagrele**, **Pettorano sul Gizio**, **Rivisondoli**.

Dactylorhiza maculata (L.) Soó subsp. *saccifera* (Brongn.) Diklić - Paleotemperato. (AY, DD, DH, DY, GH, GY, IX, LK, HX, IY, LX, LY, OH, OX, OY, QX, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Abbateggio**, **Ateleta**, Campo di Giove, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino, Gamberale, Guardiagrele (Bocca di Valle!), Lama dei Peligni (**Corpi Santi**, **Valle di Sant'Angelo**!), Lettopalena!, **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Fonte Cicuta**, **Fonte Fredda**, **Passo San Leonardo**, **San Germano**!), Palena (**Cotte**!, **Le Castellette**!, **Madonna dell'Altare**!, Monte Porrara, **Valico della Forchetta**!, **Quarto Santa Chiara**!, **San Cataldo**), Palombaro, Pennapiedimonte, **Pescocostanzo** (**Bosco Sant'Antonio**), **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Pretoro**, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Pietransieri**), Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca), **Serramonacesca**.

Osservazioni. Ad avviso di Feoli-Chiapella (1979-80) e Conti & Pellegrini (1990), in Abruzzo s'incontrano popolazioni con caratteri intermedi tra *Dactylorhiza maculata* subsp. *fuchsii* e subsp. *saccifera* che talvolta rendono difficoltosa l'attribuzione a una delle due sottospecie. Pacifico & Biagioli (2016a) sostengono che i caratteri distintivi tra le due entità sono deboli e l'Italia centrale è una zona di contatto tra gli areali delle due entità ove s'incontrano popolazioni con caratteri intermedi o in cui possono prevalere quelli di una o dell'altra.

Dactylorhiza romana (Sebast.) Soó - Stenomediterraneo. (GH, HH, LX, OH, OX, QX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove (Tavola Rotonda), Palombaro, Pennapiedimonte, **Pizzoferrato** (**Monti Pizzi**).

Dactylorhiza sambucina (L.) Soó - Europeo. (AY, DD, DH, DY, EK, GH, IX, IY, OH, OX, OY, QX, SY, TX, TY, UX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Monte Secine**), Campo di Giove (**La Montagnola**, **Le Piane**!, **Piano Cerreto**!, Tavola Rotonda), **Cansano**, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento). Scrimacavallo), Fara San Martino, **Gamberale**, Lama dei Peligni (Fonte Tarì)!, **Lettomanoppello**, **Pacentro** (**Fondo Majella**, **Passo San Leonardo**!), Palena (**Valico della Forchetta**!, **Monte Porrara**), **Palombaro**, Pennapiedimonte, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**!, Pretoro, **Rapino**, **Rivisondoli**, **Roccamorice**, **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Monte Zurrone**), **Sant'Eufemia a Majella** (**Lama Bianca, Roccacaramanico**), **Serramonacesca**, Taranta Peligna; Fig. 4.

Fig. 3 - *Dactylorhiza maculata.*
- Dactylorhiza maculata.

Fig. 4 - *Dactylorhiza sambucina.*
- Dactylorhiza sambucina.

Epipactis atrorubens (Hoffm.) Besser - Europeo. (AY, DY, EH, GH, GK, GY, HX, IX, IY, LX, LY, MH, OH, OX, OY, QX, TX). Stazioni di rinvenimento: **Bolognano** (**Valle dell'Orta**), Campo di Giove (c/o **Residence il Quadrifoglio**, **Macchia di Secine**), Caramanico Terme (Scrimacavallo), Fara San Martino (Val Serviera), Guardiagrele (Bocca di Valle)!, Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo!), **Lettomanoppello**, Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Pacentro**, Palena (Guado di Coccia!), Palombaro, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Popoli**!, Pretoro!, Roccamorice, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Monte Zurrone**!, **Pietransieri**!), **Salle**, **Sant'Eufemia a Majella**, Taranta Peligna, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Epipactis helleborine subsp. *helleborine* (L.) Crantz - Paleotemperato. (AY, EX, DH, EH, EK, DX, DY, FX, GK, GY, HH, FY, HX, IX, IY, LX, LY, OH, OX, OY, QX, SX, TX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Feudo Carceri**), Bolognano (**Colle Bianco**, **Valle dell'Orta**), Campo di Giove (Macchia di Secine), Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), **Civitella Messer Raimondo**, Fara San Martino (Valle di Macchialunga), **Gamberale,** Guardiagrele (Bocca di Valle, Piana delle Mele), Lama dei Peligni (Pineta!), Lettopalena (Vallone d'Izzo), Pacentro (**Collalto,** Fondo Majella), Palena (Madonna dell'Altare!), Pennapiedimonte, **Pescocostanzo** (**Bosco Sant'Antonio**), **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Popoli**, Pretoro, **Rivisondoli**, Roccamorice, **Roccaraso** (**Monte Zurrone**!, **Pietransieri**), **Sant'Eufemia a Majella** (**Lama Bianca**), **Serramonacesca**, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Epipactis helleborine* subsp. *latina* W. Rossi & E. Klein.

Epipactis helleborine subsp. *orbicularis* (K. Richt.) E. Klein (sin. *E. distans* Arvet-Touvet) - Centro-Europeo. (GY, LX, OX, QX). Stazione di rinvenimento: Guardiagrele (Bocca di Valle).

Epipactis leptochila subsp. *leptochila* (Godfery) Godfery - Centro-Europeo. (LX, OY, QX). Stazione di rinvenimento: **Colle Bianco** (**Bolognano**), Guardiagrele (Bocca di Valle).

Osservazioni: Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *E. savelliana*.

Epipactis leptochila subsp. *neglecta* Kümpel - Centro-Europeo. (GY, HX, LX, OX). Stazione di rinvenimento: Fara San Martino, Guardiagrele (Bocca di Valle).

Epipactis lucana H. Presser, S. Hertel & V.A. Romano - Endemico. (NX, OH). Stazioni di rinvenimento: **Campo di Giove**, Guardiagrele (**Bocca di Valle**), **Pretoro**.

Epipactis meridionalis H. Baumann & R. Lorenz - Endemico. (DY, LX, OX, QX). Stazione di rinvenimento: Fara San Martino (Val Serviera).

Epipactis microphylla (Ehrh.) Sw. - Europeo-Caucasico. (AK, AY, DY, HX, LX, LY, OH, OX, OY, QX, TX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Sant'Elena**), Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino, Guardiagrele (Bocca di Valle). Pacentro, Palena, Palombaro, Pretoro, **Salle**.

Epipactis muelleri Godfery - Centro-Europeo. (CY, EK, EX, HH, LX, OH, OX, QX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Guardiagrele (Bocca di Valle), **Lama dei Peligni**!, Palena (Pietra Cernaia).

Epipactis palustris (L.) Crantz (sin. *E. exilis* P. Delforge) - Circumboreale. (AH, BH, BX, CY, EX, DY, HH, LX, OX, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: Bolognano (Valle dell'Orta), Palena (Quarto Santa Chiara!), **Pescocostanzo**, **Rivisondoli**, **Salle**, Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca), **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Epipactis persica subsp. *gracilis* (B. Baumann & H. Baumann) W. Rossi- Sud-Est-Europeo. (CY, EX, GH, GY, IX, LX, LY, OX, OY). Stazioni di rinvenimento: **Caramanico Terme** (**Decontra**), Fara San Martino, Guardiagrele (Bocca di Valle), Palena (Valico della Forchetta), **Pennapiedimonte**, **Pretoro, Sant'Eufemia a Majella**.

Epipactis purpurata Sm. - Subatlantico. (CY, EK, IX, LX, OH, QX). Palena (Valico della Forchetta), **Pescocostanzo** (**Bosco S. Antonio**), **Roccaraso** (**Pietransieri**).

Epipogium aphyllum Sw. - Eurosiberiano. (CY, EK, EX, IX, LX, OH, OX, QX). Stazioni di rinvenimento: Palena (Valico della Forchetta), **Roccaraso** (**Aremogna**).

Gymnadenia conopsea (L.) R. Br. in W.T. Aiton - Eurasiatico. (AY, DH, EK, EX, DY, EH, FX, FY, GK, GY, IH, LL, LX, LY, MH, NK, OH, OX, OY, PH, PK, PZ, QX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, Bolognano (Valle dell'Orta), Campo di Giove (**Le Piane**!, Piano Cerreto!), Caramanico Terme (Block Haus, Pianagrande, Valle dell'Orfento), Civitella Messer Raimondo, Fara San Martino, Gamberale, Guardiagrele (Bocca di Valle)!, Lama dei Peligni (Fonte Tari!), Lettopalena (Cesa Piana!), **Montenerodomo**, Pacentro (**Fonte Cicuta**, **Fonte Fredda**, Fondo Majella!, **Pian dell'Orso**, **Passo San Leonardo**!, **San Germano**!), Palena (**Cotte**!, Guado di Coccia!, **Le Castellette**!, **Monte Porrara**!, **San Cataldo**!), Palombaro, Pennapiedimonte (Gobbe di Selva Romana), **Pescocostanzo** (**Bosco Sant'Antonio**), **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Popoli**!, Pretoro (**Passolanciano**), **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Contrada**

Barone, **Monte Zurrone**!, **Monticelli**, **Pietransieri**!), **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**, **Lama Bianca**), **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**); Fig. 5.

Osservazioni. Bergfeld (2018) segnala nel territorio di Palena *Gymnadenia densiflora*, un taxon che lo scrivente, in accordo con Pacifico & Biagioli (2016b), considera una varietà e ha ricondotto alla specie tipo.

Himantoglossum adriaticum H. Baumann - Eurimediterraneo. (AK, BH, AY, DD, DY, EK, FY, GH, GK, HH, HX, IH, IX, IY, LK, LL, LX, LY, OH, OX, OY, QX, SY, TX, TY, UX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Monte Secine**, **Sant'Elena**!), Bolognano (Valle dell'Orta), Campo di Giove (**La Montagnola**, **Piano Cerreto**!), **Cansano**, Caramanico Terme (Ponte di Caramanico), Fara San Martino (Capo le Macchie), **Gamberale**, Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!), **Lettomanoppello**, Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Montenerodomo**, Pacentro (Fondo Majella), Palena (**Cotte**, **Colle Minozzi**!, Le Castellette!, Monte Porrara, **San Cataldo**!), Palombaro, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Popoli**, **Pretoro**, **Rapino**, **Rivisondoli**, **Roccamorice** (**Stazzo Pratedonica**), **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Pietransieri**!), **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**, **Lama Bianca**, **San Giacomo**), Taranta Peligna!, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**!).

Limodorum abortivum (L.) Sw. - Eurimediterraneo. (DY, GH, GY, HX, IX, IY, LX, LY, MH, OH, OX, OY, QX, TX). Stazioni di rinvenimento: Bolognano (Valle dell'Orta), **Campo di Giove,** Fara San Martino (Val Serviera), **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (Corpi Santi!), **Lettopalena**, Palena!, Pennapiedimonte (Valle di Selva Romana), Pettorano sul Gizio, Popoli, Pretoro, (Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca), Tocco da Casauria (Gole di Popoli); Fig. 6.

Listera ovata (L.) R. Br. - Eurasiatico. (AY, DY, EH, EK, GH, IX, IY, LX, LY, OH, OX, OY, QX, TX, TY, UX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Feudo Carceri**), Bolognano (**Musellaro**, Valle dell'Orta), Campo di Giove (c/o Residence il Quadrifoglio)!, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino, **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo!), **Lettopalena**, **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Fonte Romana**, **San Germano**), Palena (Le Castellette!), Pennapiedimonte (Vallone di Selva Romana), **Pettorano sul Gizio**, **Pretoro**, **Roccaraso** (**Pietransieri**), Salle, Sant'Eufemia a Majella (Fonte Paurosa, Lama Bianca).

Neotinea maculata (Desf.) Stearn - Mediterraneo-Atlantico. (BY, CY, DD, DY, GH, HX, IX, IY, LL, LX, OX, OY, QX, TX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Campo di Giove** (La Montagnola, **Piano Cerreto**), **Cansano**, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (sentiero per Fonte Tari!), **Lettopalena**, **Montenerodomo**, Pacentro

Fig. 5 - *Gymnadenia conopsea.*
- Gymnadenia conopsea.

Fig. 6 - *Limodorum abortivum.*
- Limodorum abortivum.

(Pian dell'Orso), Palena (San Cataldo!), **Palombaro**, Pennapiedimonte, **Popoli**, **Pretoro**, Sant'Eufemia a Majella (Fonte Paurosa).

Neotinea tridentata (Scop.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase - Eurimediterraneo. (AY, DD, DY, EH, EK, FY, GH, GK, HX, IX, IY, LL, LX, LY, MH, OH, OX, OY, PH, QX, SY, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Monte Secine**, **Sant'Elena**!), Bolognano, Campo di Giove (**La Montagnola**, Piano Cerreto!), **Cansano**!, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino, **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle, **Piana delle Mele**), Lama dei Peligni (Fonte Tari!), Lettopalena (**Fonte delle Noce**, Vallone d'Izzo), **Lettomanoppello**, **Montenerodomo**, Pacentro (**Fonte Fredda**, Passo San Leonardo!, **Pian dell'Orso**), Palena (**Le Castellette**!, **Quarto Santa Chiara**!, **San Cataldo**!, **Valico della Forchetta**!), **Palombaro**, Pennapiedimonte, Pescocostanzo, Pettorano sul Gizio, Popoli!, Pretoro, Rapino, **Rivisondoli**, Roccamorice, **Rocca Pia**, **Roccaraso (Pietransieri)**, **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**, **Lama Bianca**, **San Giacomo**), **Sulmona**, Taranta Peligna!.

Neotinea ustulata (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M. W. Chase - Europeo-Caucasico. (BH, DY, EK, GH, IX, IY, LX, LY, OH, OX, PH, SY, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Cansano**, Fara San Martino, **Gamberale**, **Montenerodomo**, Lama dei Peligni (Fonte Tari!), Pacentro (Passo San Leonardo, Pian dell'Orso), Palena (**Quarto Santa Chiara**!, **Le Castellette**!, **Valico della Forchetta**), **Pescocostanzo**, Pretoro (Passolanciano), **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Aremogna**, **Pietransieri**), **Sulmona**.

Neottia nidus-avis (L.) Rich. - Eurasiatico. (AY, BX, CK, DD, DX, DY, EH, EK, GY, IX, IY, LX, LY, OH, OX, OY, PH, QX, TX, VX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove (Piano Cerreto), **Cansano**, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), **Civitella Messer Raimondo**, Fara San Martino (Val Serviera), **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo!), **Montenerodomo**, Pacentro (**Fondo Majella**, Fonte Romana, **Fonte Tamburo**, **Vallone Colafumo**), Palena (Capo Fiume!, **Madonna dell'Altare**!), **Palombaro**, **Pennapiedimonte**, **Pescocostanzo** (**Bosco S. Antonio**), **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, Pretoro, **Rapino**, **Rivisondoli**, Roccamorice, **Roccaraso** (**Monte Zurrone**!, **Pietransieri**), Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca), Taranta Peligna; Fig. 7.

Nigritella widderi Teppner & E. Klein - Subendemico. (LX, NH, OY, QX, QY). Stazione di rinvenimento: Caramanico Terme (Rava della Sfischia).

Ophrys apifera Huds. - Eurimediterraneo. (AH, BH, DY, EY, FY, GH, HX, IH, IY, LL, LX, LY, MH, OH, OX, OY, PK, QX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Sant'Elena**!), Bolognano (**Musellaro**, Valle dell'Orta), Campo di Giove!, Caramanico Terme, **Corfinio**, Fara San Martino, **Gamberale**, Lama dei Peligni!, **Lettopalena**!, **Montenerodomo**, Pacentro (**Fonte Cicuta**, **Passo San Leonardo**), Palena (**Colle Minozzi**!, **Cotte**, **Le Castellette**!, **San Cataldo**!), Palombaro, Pennapiedimonte, **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**!, Pretoro, Rapino, **Rivisondoli**, Roccamorice, Roccaraso, **Sant'Eufemia a Majella** (**San Giacomo**), **Sulmona**, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Ophrys bertolonii subsp. *bertolonii* Moretti - Appennino-Balcanico. (AY, DD, DH, DX, DY, FK, FY, GH, GK, HX, IH, IY, LH, LL, LX, LY, MH, OH, OX, OY, PK, QX, SY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Pitassi**), Bolognano, (Valle dell'Orta), Campo di Giove (**La Montagnola**, **Piano Cerreto**!), **Cansano**!, Caramanico Terme (Decontra), Fara San Martino, **Gamberale**, Lama dei Peligni (**Corpi Santi**!, **Tirasegno**!), Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Montenerodomo**!, Pacentro (**Pian dell'Orso**, **San Germano**!), Palena (**Le Castellette**!, **Colle Minozzi**!, **San Cataldo**!), Palombaro, Pennapiedimonte, Pescocostanzo, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato, Popoli**!, **Pratola Peligna**, **Pretoro**, Rapino, **Rivisondoli**, **Roccamorice**, Roccaraso (**Pietransieri**), Sant'Eufemia a Majella (**Fonte Paurosa**, **Lama** Bianca), **Serramonacesca**, **Sulmona**.

Osservazioni. Sono state ricondotte a *Ophrys bertolonii* tutte le segnalazioni di *O. romolinii* Soca.

Fig. 7 - *Neottia nidus-avis*.
- Neottia nidus-avis.

Ophrys bertolonii subsp. *bertoloniiformis* (O. Danesch & E. Danesch) H. Sund. - Endemico. (BY, GH, IY, LX, OX, OY). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, Lama dei Peligni, Lettopalena, **Pacentro**, Palena, Pennapiedimonte, Sant'Eufemia a Majella.
Osservazioni. Il taxon non è riportato per l'Abruzzo in GIROS (2016) e Bartloucci et al. (2018).

Ophrys bombyliflora Link - Stenomediterraneo. (BH, CY, EX, IY, LX, OX, QX). Stazioni di rinvenimento: Lama dei Peligni (Corpi Santi), Pennapiedimonte, Taranta Peligna.

Ophrys crabronifera subsp. *crabronifera* Mauri - Endemico (BH, BY, EX, EY, LK, LX, MH, OH, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: Bolognano (Valle dell'Orta), Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), **Popoli**!, Pretoro (Valle della Madonna), Serramonacesca, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**); Fig. 8.

Ophrys exaltata subsp. *archipelagi* (Gölz & H.R. Reinhard) Del Prete - Appennino-Balcanico. (DY, EX, OH,OX). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, **Pettorano sul Gizio**.

Ophrys fusca subsp. *funerea* (Viv.) Arcang. - Stenomediterraneo. (OH). Stazione di rinvenimento: **Sulmona**.
Osservazioni. Distante circa 2.5 km dai confini del Parco.

Ophrys fusca subsp. *lucana* (P. Delforge, Devillers-Tersch. & Devillers) Kreutz - Endemico. (HX, IH, LK, LX, LY, MH, NK, OX, OY, QX, TX, TY, UX). Stazioni di rinvenimento: **Cansano**, Caramanico Terme (**Decontra**), **Fara San Martino** (Capo le Macchie!), **Gamberale**, **Lettopalena** (**Vallone d'Izzo**), **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Fonte Fredda**, La Pignatara, **San Germano**), Palena (San Cataldo!), **Popoli**!, **Roccamorice**, **Roccaraso** (**Monticelli**, **Pietransieri**), **Salle**, **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**, **Lama Bianca**).

Ophrys holosericea (Burm. f.) Greuter subsp. *appennina (*Romolini & Soca) Kreutz - Endemico. (HY, LY, OX, OY, PK, QX, TX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, **Campo di Giove**, **Cansano**, **Fara San Martino**, **Lama dei Peligni** (**sentiero per Fonte Tari**!), **Lettopalena**, **Pacentro** (**Pian dell'Orso**), **Palena** (**San Cataldo**!), **Palombaro**, **Popoli**, **Serramonacesca**, **Sulmona**.

Ophrys holosericea (Burm. f.) Greuter subsp. *dinarica* (Kranjcev & P. Delforge) Kreutz - Appennino-Balcanico. (GX, IH, LK, LL, LX, MH, NK, OH, OY, PK, QX, SY, TX, TY, UX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**!, **Campo di Giove** (**Le Piane**!, **Piano Cerreto**!), **Cansano**!, **Gamberale**, **Lettopalena**!, **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Fonte Fredda**, **Pian dell'Orso**!), **Palena** (**Colle Minozzi**!, **Cotte**, **Le Castellette**!, **Ponte Sarrigone**, **San Cataldo**!), **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**!, **Rivisondoli**, **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Monticelli**, **Pietransieri**!), **Sant'Eufemia a**

Fig. 8 - *Ophris crabronifera.*
- Ophris crabronifera.

Fig. 9 - *Ophris dinarica.*
- Ophris dinarica.

Majella (Fonte Paurosa, **Lama Bianca**, **San Giacomo**), **Serramonacesca**, **Sulmona;** Fig. 9.

Osservazioni. Sono state ricondotte alla specie tutte le segnalazioni di *Ophrys holosericea* subsp. *elatior* (Gumprecht) Gumprecht fatte da Reinhard (1987). Ad avviso di Delforge (2016) *O. tetraloniae* è presente in Istria, Dalmazia Centrale e Veneto mentre le sue citazioni per altre località italiane probabilmente riguardano specie diverse. Bergfeld (2018) conferma la sua presenza in Abruzzo e nel territorio del PNM.

Ophrys holosericea subsp. *gracilis* (Büel, O. Danesch & E. Danesch) Büel, O. Danesch & E. Danesch - Endemico. (DY, IH, LH, LK, LL, LX, OH, OX, OY, QX, TX, UX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Pitassi**, **Sant'Elena**!), **Bolognano** (**Musellaro**, **Valle dell'Orta**), **Caramanico Terme** (**Decontra**), **Gamberale**, Palena (San Cataldo), Pretoro, **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Pietransieri**), Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca), **Serramonacesca**.

Ophrys holosericea (Burm. f.) Greuter subsp. *pinguis* (Romolini & Soca) Kreutz - Endemico. (HY, IX, LH, LL, LX, LY, OH, OX, OY, QX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, **Bolognano** (**Valle dell'Orta**), Campo di Giove (Piano Cerreto), **Fara San Martino**, **Gamberale**, **Lama dei Peligni** (**sentiero per Fonte Tari**)!, Pacentro (Pian dell'Orso), **Palena**, Palombaro, **Pretoro**, Sant'Eufemia a Majella (Fonte Paurosa e San Giacomo).

Fig. 10 - *Ophris illyrica.*
- Ophris illyrica.

Ophrys holosericea (Burm. f.) Greuter subsp. *serotina* (Rolli ex H. F. Paulus) Kreutz. - Subendemico. (HX, OX, OY). Stazioni di rinvenimento: Palena, **Sant'Eufemia a Majella**.

Osservazioni. Segnalata in Istria, Friuli Venezia Giulia e varie località dell'Italia centrale. Romolini & Souche (2012) pongono in sinonimia il taxon con *O. tetraloniae*. Secondo Delforge (2016): le due entità differiscono per il colore e grandezza della cavità stigmatica e la lunghezza e larghezza dei petali; *O. serotina* è endemica dell'Italia Centrale, principalmente Abruzzo e Lazio Meridionale. Paulus (2014) sostiene che il taxon è presente anche nell'Italia meridionale ove è impollinato da *Eucera clypeata*. Ad avviso di Biagioli (in GIROS 2016) *O. serotina* è un'entità dubbia con caratteri a volte vagamente più vicini a *O. tetraloniae* e tutte le sue segnalazioni per l'Italia centrale dovrebbero ricondursi a *Ophrys holosericea* subsp. *posidonia*. Tenendo conto di quanto espresso da Paulus (2000, 2014), Griebl (2010), Delforge (2016) e Pezzetta (2016a), si considera *Ophrys holosericea* subsp. *serotina* una buona specie presente nel PNM e si riporta in quest'elenco.

Ophrys holosericea subsp. *tetraloniae* (W.P. Teschner) Kreutz - Appennino-Balcanico. (DY, IH, IX, IY, LX, OH, OX, PZ, QX): Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, Campo di Giove!, Lama dei Peligni (Corpi Santi!), **Lettopalena**, Palena, **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**, **Lama Bianca**).

Osservazioni. Sono state ricondotte alla specie tutte le segnalazioni di *Ophrys holosericea* subsp. *elatior* (Gumprecht) Gumprecht fatte da Reinhard (1987). Ad avviso di Delforge (2016) *O. tetraloniae* è presente in Istria, Dalmazia Centrale e Veneto mentre le sue citazioni per altre località italiane probabilmente riguardano specie diverse. Bergfeld (2018) conferma la sua presenza in Abruzzo e nel territorio del PNM.

Ophrys illyrica S. Hertel & K. Hertel - Appennino-Balcanico. (IH, LK, LX, MH, OH, OX, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta (Sant'Elena**!), Campo di Giove!, **Gamberale,** Palena (San Cataldo!), **Popoli**!; Fig. 10.

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys ausonia*.

Ophrys incubacea Bianca subsp. *brutia* (P. Delforge) Kreutz - Endemico. (IY, LH, OH, OY, QX, TX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, **Gamberale**, **Palena** (**San Cataldo**!), **Popoli**, **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Pietransieri**).

Ophrys incubacea Bianca subsp. *incubacea* - Stenomediterraneo. (BH, CH, GH, HX, IX, LL, LX, LY, MH, OX, OY, SY, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: Abbateggio, Bolognano (Valle dell'Orta), **Campo di Giove** (**La Montagnola**), **Cansano**, **Caramanico Terme**

(**Decontra**), Fara San Martino, **Gamberale**, Lama dei Peligni, **Montenerodomo**, Pacentro (**Pian dell'Orso**, **San Germano**), Palena (San Cataldo!), Palombaro, Pennapiedimonte, **Popoli**!, **Rivisondoli**, **Roccacasale**, **Sant'Eufemia a Majella** (**Lama Bianca**), **Serramonacesca**, **Sulmona**.

Ophrys insectifera L. - Europeo. (CY, EX, EY, HH, IX, LX, OH, OX, OY, QX, TY). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, **Fara San Martino**, **Gamberale**, Palena (Quarto Santa Chiara), **Roccaraso** (**Contrada Barone**, **Monticelli**, **Pietransieri**!), **Serramonacesca**.

Ophrys lacaitae Lojac. - Appennino-Balcanico. (IH, LH, OH, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**!, **Roccaraso** (**Monticelli**, **Pietransieri**!).

Ophrys lutea subsp. *lutea* Cav. - Stenomediterraneo. (BY, CY, DY, EX, GK, HH, IX, IY, LX, OX). Stazioni di rinvenimento: Lama dei Peligni, Palena.

Osservazioni. Biagioli et al. (2018) segnalano la presenza nel Parco di *Ophrys lutea* subsp. *corsica* (Soleirol ex G. Foelsche & W. Foelsche) Kreutz

Ophrys molisana P. Delforge - Endemico (PY, VY). Stazioni di rinvenimento: Ateleta, **Campo di Giove**, **Lettopalena**, **Montenerodomo**, **Palena** (**Le Castellette**, Ponte Sarrigone, San Cataldo), **Pacentro** (**Pian dell'Orso**), **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**, **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Contrada Barone**, **La Gravara**, **Monticelli**), **Sant'Eufemia a Majella**.

Fig. 11 - *Ophris promontorii.*
- Ophris promontorii.

Ophrys passionis subsp. *majellensis* (Helga & Herm. Daiss) Romolini & Soca - Subendemico. (DY, IX, LH, HX, LK, LL, LX, OH, OX, OY, PK, QX). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle), **Montenerodomo**, Pacentro, Palena (San Cataldo!), **Popoli**!, **Roccaraso.** Il taxon ha il suo locus classicus a Palena.

Ophrys passionis subsp. *passionis* Sennen ex Devillers-Tersch. & Devillers (sin. *O. garganica* O. Danesch & E. Danesch) - Mediterraneo-Occidentale. (BY, CY, EX, GH, HH, LX, LY, OX, QX). Stazioni di rinvenimento: Fara San Martino (Capo le Macchie), Palena.

Ophrys promontorii O. Danesch & E. Danesch - Endemico. (BH, BK, DD, DY, EX, GH, GK, IX, IY, LK, LX, LY, OH, OX, OY, QX, SY, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Abbateggio**, **Ateleta** (**Monte Secine**), Bolognano (Valle dell'Orta), Campo di Giove (**La Montagnola**, **Le Piane**!, **Piano Cerreto**!), **Cansano**, Caramanico Terme (Decontra), Civitella Messer Raimondo, Fara San Martino (Capo le Macchie), **Gamberale**, Lama dei Peligni (**Via Frentana**, **Oasi del camoscio**, **sentiero per Fonte Tari**!, **Tirasegno**!), **Lettomanoppello**, Lettopalena (**Vallone d'Izzo**), **Montenerodomo**, Palena (San Cataldo!), **Popoli**!, Pretoro, **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Pietransieri**), Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca); Fig. 11.

Ophrys speculum Link - Stenomediterraneo. (GW, OH, OX). Stazione di rinvenimento: **Pratola Peligna**.

Osservazioni. Il taxon osservato la prima volta da Conti et al. (2006) a poca distanza dai confini del Parco, allo stato attuale si può considerare estinto poiché è stato arato il terreno su cui attecchiva.

Ophrys sphegodes subsp. *sphegodes* Mill. - Eurimediterraneo. (DY, EK, FY, GH, GK, HX, IH, IX, IY, LH, LK, LX, LY, MH, NK, OH, OX, OY, QX, SY, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: Bolognano (Valle dell'Orta), Campo di Giove!, **Cansano**!, Caramanico Terme (Decontra!, San Nicolao!), Civitella Messer Raimondo, Corfinio, Fara San Martino, **Gamberale**, Guardiagrele (**Piana delle Mele**), Lama dei Peligni (**Grampenielle**!, **Oasi del camoscio**!), Lettopalena (**Cesa Piana**!, Vallone d'Izzo), **Manoppello**, **Montenerodomo**!, Pacentro, Palena (**Colle Minozzi**!, **San Cataldo**!), **Palombaro**, **Pennapiedimonte**, **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**!, Pretoro, Rapino!, **Rivisondoli**, **Roccacasale**, **Roccamorice**, **Roccaraso** (**Pietransieri**!, **Monticelli**), San Valentino in Abruzzo Citeriore!, Sant'Eufemia a Majella (**Fonte Paurosa**, **San Giacomo**!), **Serramonacesca**, **Sulmona**, Taranta Peligna!, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni di *Ophrys classica* Devillers-Tersch. & Devillers.

Ophrys sphegodes subsp. *tommasinii (*Vis.) Soó. - Appennino-Balcanico. (GX, HX, IX, LX, MH, OH, OY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove (Le Piane!), Cansano!, Lama dei Peligni!, Pacentro!, Palena (**Colle Minozzi**!, **Piana Sant'Antonio**!), **Pescocostanzo**, **Popoli**!, **Pratola Peligna**, **Rocca Pia**.
Osservazioni. Sono state ricondotte al taxon tutte le segnalazioni storiche di *Ophrys araneola*. Il taxon non è considerato presente in Italia da Romolini & Souche (2012) e GIROS (2016).

Ophrys tenthredinifera subsp. *neglecta* (Parl.) E.G. Camus - Subendemico. (Sin. *Ophrys tenthredinifera* Willd.). (CY, EX, HH, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: **Cansano**, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Orchis anthropophora (L.) All. - Mediterraneo-Atlantico. (AY, DY, GH, GK, HX, IX, IY, LX, OH, OX, OY, PK, QX, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Abbateggio**, **Ateleta**!, Bolognano (Valle dell'Orta), Campo di Giove (Le Piane!), **Cansano**, Caramanico Terme (Decontra), Civitella Messer Raimondo, Fara San Martino!, **Gamberale**, Lama dei Peligni (Grampenielle!), Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Montenerodomo**, Pacentro (Cimitero, Pian dell'Orso), Palena (**Colle Minozzi**!, **San Cataldo**!), Palombaro, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**, **Popoli**!, Pretoro, Rapino, **Rivisondoli**, Roccamorice, **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Pietransieri**), **Sant'Eufemia a Majella (Fonte Paurosa**, **Lama Bianca)**, **Sulmona**, Taranta Peligna, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Orchis italica Poir. - Stenomediterraneo.(DY, CH, FY, GK, IH, IX, IY, LX, LY, MH, OH, OX, OY, QX, SY, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Abbateggio**, Ateleta!, Bolognano (Valle dell'Orta), **Cansano**, **Caramanico Terme** (**Decontra**), Fara San Martino, Lama dei Peligni!, Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Pacentro** (**Pian dell'Orso**, **Sant'Angelo in Vetulis**), Palena, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**!, **Rapino**!, **Sulmona**, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**).

Orchis mascula subsp. *mascula* (L.) L. - Europeo-Caucasico. (DY, EK, GH, LY, OX, OY, PH, QX, UX). Stazioni di rinvenimento: **Campo di Giove**, **Cansano**, **Caramanico Terme** (**Valle dell'Orfento**), **Fara San Martino**, **Gamberale**, **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Passo San Leonardo**!), **Palena** (**Quarto Santa Chiara**!, **Valico della Forchetta**!, **San Cataldo**!), **Pescocostanzo** (**Quarto del Barone**), **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**!, **Pretoro**, **Roccaraso** (**Monte Zurrone**), **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**).

Orchis mascula subsp. *speciosa* (Mutel) Hegi [sin. *O. mascula* subsp. *signifera* (Vest.) Soó] - Centro-Europeo. (AY, GH, HX,IX, LK, LX, OH, OY, QX, TY). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta** (**Monte Secine**), Campo di Giove (**Piano Cerreto**!, **Tavola Rotonda**), Caramanico Terme, Gamberale, **Lettopalena** (**Cesa Piana**!), Pacentro (**Fonte Fredda**, **Passo San Leonardo**), **Pretoro**, **Rivisondoli**, **Roccaraso** (**Pietransieri**!).

Orchis militaris L. - Eurasiatico. (AK, AY, DY, EH, GH, IX, IY, LX, LY, OH, OX, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: Fara San Martino, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo), Palena!, Palombaro, Pennapiedimonte (Valle di Selva Romana), **Pettorano sul Gizio**, **Pretoro**, **Roccaraso** (**Aremogna**), **Sant'Eufemia a Majella** (**Fonte Paurosa**, **Lama Bianca**, **San Giacomo**); Fig. 12.

Orchis pallens L. - Europeo-Caucasico. (BH, DD, LY, OX, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Fara San Martino, Palombaro, **Roccaraso**, **Sant'Eufemia a Majella** (**Lama Bianca**).

Orchis pauciflora Ten. - Stenomediterraneo. (BH, DD, DH, DY, EH, EK, FY, GH, HX,IX, IY, LK, LY, LX, MH, OH, OX, OY, PH, QX, TX, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: **Bolognano** (**Musellaro**), Campo di Giove (Le Piane!, Piano Cerreto!), **Cansano**!, Caramanico Terme (Decontra, Valle dell'Orfento), Fara San Mar-

Fig. 12 - *Orchis militaris*.
- Orchis militaris.

tino, Lama dei Peligni!, Lettopalena (Vallone d'Izzo), **Montenerodomo**, **Pacentro** (**Guado Gianmichele**, **Pian dell'Orso**), Palena (Quarto Santa Chiara!), **Palombaro**, Pennapiedimonte, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**!, Pretoro, Rivisondoli, Roccaraso (Monte Zurrone, Pietransieri!), Sant'Eufemia a Majella (Lama Bianca, San Giacomo), **Serramonacesca**, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**); Fig. 13.

Orchis provincialis Balb. Ex Lam. - Stenomediterraneo. (QX). Stazione di rinvenimento: **Pettorano sul Gizio**.

Osservazioni. Cesati (1872) elencò il taxon tra le piante presenti nei massicci della Majella e Morrone e per moltissimi anni non è stato riconfermato.

Orchis purpurea Huds. - Eurasiatico. (AH, AY, DH, DY, EH, EK, FY, GH, HX, IH, IX, IY, LX, LY, MH, NK, OH, OX, OY, QX, TX, TY, UX, VX). Stazioni di rinvenimento: Abbateggio, **Ateleta** (**Pitassi**, **Sant'Elena**!), Bolognano, (**Musellaro**, Valle dell'Orta), Campo di Giove (**La Montagnola**, Le Piane!, Macchia di Secine, Piano Cerreto!), **Cansano**!, Caramanico, Terme, Civitella Messer Raimondo!, Corfinio, Fara San Martino!, **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle, **Piana delle Mele**), Lama dei Peligni (**Corpi Santi**!, **Fonte Nuova**!, **sentiero per Fonte Tari**!, **Oasi del camoscio**!), **Lettomanoppello**, Lettopalena, Manoppello, **Montenerodomo**, Pacentro (Pian dell'Orso), Palena (Colle Minozzi!, **Le Castellette**!, **Piana Sant'Antonio**!, **San Cataldo**!, **Valico della Forchetta**!), **Palombaro**, **Pennapiedimonte**, **Pescocostanzo**, **Pettorano sul Gizio**, **Pizzoferrato**!, **Popoli**!, **Pratola Peligna**, **Pretoro**, **Rapino**!, **Rivisondoli**, Rocca Pia, **Roccacasale**, **Roccaraso** (**Monticelli**, **Pietransieri**!), Sant'Eufemia a Majella (**Fonte Paurosa**, **Lama Bianca**, **San Giacomo**), San Valentino in Abruzzo Citeriore!, Serramonacesca, **Sulmona**, Taranta Peligna, **Tocco da Casauria** (**Gole di Popoli**); Fig. 14.

Orchis simia Lam. - Eurimediterraneo. (AY, DY, IX, LX, LY, OH, OX, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove!, Caramanico (Valle dell'Orfento), Fara San Martino, **Gamberale**, Palena!, **Pettorano sul Gizio**.

Orchis spitzelii Saut. - Europeo-Caucasico. (BY, CH, CY, DY, EX, HX, LX, OH, QX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Pennapiedimonte (Valico della Carrozza), **Pescocostanzo** (**Colle dei Nibbi**); Fig. 15.

Platanthera bifolia subsp. *bifolia* (L.) Rchb. - Paleotemperato. (AY, DY, EH, EK, HX, IX, IY, LX, LY, OH, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove (**c/o Residence il Quadrifoglio**!), **Caramanico Terme** (**Valle dell'Orfento**), Fara San Martino, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni (Valle di Sant'Angelo!), **Montenerodomo**, **Pettorano sul Gizio**, Pretoro, **Rivisondoli**, Roccaraso (**Pietransieri**), Serramonacesca.

Osservazioni. Il taxon ad avviso di Pacetti (2016) non è presente in Abruzzo, mentre Lorenz & Romano

Fig. 13 - *Orchis pauciflora.*
- Orchis pauciflora.

Fig. 14 - *Orchis purpurea.*
- Orchis purpurea.

(2016) sostengono che è sostituito da *P. bifolia* subsp. *osca* in Abruzzo, Basilicata e Calabria (e probabilmente da ricercare in tutta l'Italia meridionale). Lorenz et al. (2015) segnalano il nuovo taxon solo in alcune località abruzzesi senza aver indagato tutto il territorio regionale, quindi l'esclusione della specie nominale non è la conseguenza di ricerche sul campo ma solo un'ipotesi. Le ricerche dello scrivente confermano la sua presenza nel territorio del PNM.

Platanthera bifolia subsp. *osca* R. Lorenz, Romolini, V.A. Romano & Soca. (NY, OX, PK, TX). - Endemico. Stazioni di rinvenimento: **Lettopalena**!, **Montenerodomo**!, Palena (**Cotte**, **Le Castellette**!, **San Cataldo**!), **Pretoro**.

Osservazioni. Nella recente check-list della flora italiana di Bartolucci et al. (2018) il taxon non è riportato.

Platanthera chlorantha (Custer) Rchb. - Eurosiberiano. (AK, AY, DH, EH,IX, IY, LX, LL, LY, OH, OX, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: **Campo di Giove**, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino (Val Serviera), **Gamberale**, Guardiagrele (Bocca di Valle), Lama dei Peligni, **Lettopalena**, Palena (Madonna dell'Altare!), **Pettorano sul Gizio**, Pretoro, **Rivisondoli**.

Pseudorchis albida (L.) A. Löve & D. Löve - Artico-Alpino. (AY, BY, CY, DY, EX, HH, LX, LY, OX, OY, QX).

Fig. 15 - *Orchis spitzelii.*
- Orchis spitzelii.

Stazioni di rinvenimento: Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino, Pennapiedimonte.

Serapias cordigera L. - Stenomediterraneo. (DY, HH, LX, OX, QX). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, Palena.

Serapias parviflora Parl. - Stenomediterraneo. (BY, CY, DY, EX, GH, HH, HX, IH,IX, LX, MH, OH, OX, OY, QX, TX, TY). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, Bolognano (**Musellaro**, Valle dell'Orta), **Caramanico Terme**, **Gamberale**, **Lettopalena** (**Fonte della Noce**), **Montenerodomo**, Palena (Piana Sant'Antonio!, **Ponte Sarrigone**), Pennapiedimonte, **Popoli**!, Roccamorice, **Roccaraso** (**Contrada Barone**), San Valentino in Abruzzo Citeriore!.

Serapias vomeracea (Burm.f.) Briq. subsp. *vomeracea* - Eurimediterraneo. (AY, DY, HX, IH, LY, MH, OH, OX, OY, PK, QX, TX, TY, VX). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, **Bolognano** (**Musellaro**), **Cansano**, Fara San Martino, Lettopalena, Palena (Piana Sant'Antonio!, **San Cataldo**!), **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**!, **Roccaraso** (**Pietransieri**), Taranta Peligna.

Spiranthes spiralis (L.) Chevall. - Europeo-Caucasico. (BH, LX, LY, OX, OY, QX, TX). Stazioni di rinvenimento: Bolognano (Valle dell'Orta), Fara San Martino, Palena, **Serramonacesca**.

Traunsteinera globosa (L.) Rchb. - Orof. Sud-Europeo. (AY, CY, EX, LX, LY, OH, OY, QX). Stazioni di rinvenimento: Campo di Giove, Caramanico Terme (Valle dell'Orfento), Fara San Martino (Monte Focalone).

Ibridi [2]

Anacamptis ×alata [Fleury] H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr.) (*Anacamptis laxiflora × A. morio*) (HX, LX, OX, TY). Stazioni di rinvenimento: **Cansano**, **Lettopalena** (**Fonte della Noce**)!, **Palena** (**Cotte**!).

Anacamptis ×gennarii (Rchb. f.) Nazzaro & La Valva (*A. morio × A. papilionacea*) (OH, TX, VX). Stazione di rinvenimento: **Cansano**, **Campo di Giove**.

Coeloglossum viride × Dactylorhiza saccifera. (LX, OX). Stazione di rinvenimento: Palena.

Dactylorhiza maculata subsp. *saccifera × Gymnadenia conopsea* (TX). Stazione di rinvenimento: **Pretoro** (**strada per Passolanciano**).

Dactylorhiza ×serbica (Fleishmann) Soó (D. *incarnata × D. saccifera*) (VY). Stazione di rinvenimento: **Palena** (**Quarto Santa Chiara**).

2) Nelle sue segnalazioni originali Souche (2008) utilizza: *Ophrys romolinii* e *O. aranifera* s.l. che dallo scrivente sono stati sinonimizzati con *O. bertolonii* e *O. sphegodes*.

Epipactis ×vermionensis B. Baumann & H. Baumann (*E. helleborine* subsp. *helleborine* × *Epipactis persica* subsp. *gracilis*). (LX, OX). Stazione di rinvenimento: **Guardiagrele** (**Bocca di Valle**).

Neotinea ´dietrichiana (Bogenh.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr (*N. tridentata* × *N. ustulata*). (HX, OH, PH). Stazioni di rinvenimento: **Palena** (**Quarto Santa Chiara**!), **Roccaraso**.

Ophrys appennina × *O. bertolonii.* (MH, PK). Stazione di rinvenimento: **Palena** (**San Cataldo**), **Popoli**.

Ophrys appennina × *O. incubacea.* (TY, OH). Stazione di rinvenimento: **Sulmona**.

Ophrys apifera × *O. majellensis* (HX, LX). Stazione di rinvenimento: Palena!.

Ophrys apifera × *O.molisana*. (VY). Stazione di rinvenimento: **Palena** (**San Cataldo**).

Ophrys *bertolonii* × *O. dinarica*. (HK, LL, MH, OH, OY, TY). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta**, **Pacentro** (**Pian dell'Orso**), Palena!, **Popoli**!, **Rivisondoli**.

Ophrys bertolonii × *O. gracilis.* (OY). Stazione di rinvenimento: **Sant'Eufemia a Majella**.

Ophrys bertolonii × *Ophrys serotina* (HX, LX, OY). Stazione di rinvenimento: Sant'Eufemia a Majella.

Ophrys dinarica × *O. gracilis*. (LL, LH, LK, OH). Stazioni di rinvenimento: **Ateleta, Palena**, **Popoli**, **Rivisondoli**.

Ophrys dinarica × *O. promontorii*. (LK, OX). Stazione di rinvenimento: **Palena**.

Ophrys dinarica × *O. sphegodes*. (LX, OH, OX). Stazioni di rinvenimento: Palena, **Palombaro**, **Rocca Pia**, **Roccaraso** (**Pietransieri**).

Ophrys gracilis × *O. sphegodes.* (OH). Stazione di rinvenimento: **Roccaraso**, **Sant'Eufemia a Majella**.

Ophrys holosericea s. l. × *Ophrys promontorii* (HX, OY). Stazione di rinvenimento: Sant'Eufemia a Majella.

Ophrys illyrica × *O. majellensis.* (HK, LX, LK come *O. ausonia ´ O. majellensis*, OX). Stazioni di rinvenimento: Palena, **Rivisondoli**.

Ophrys incubacea × *O. majellensis.* (OX, TY). Stazione di rinvenimento: **Palena**.

Ophrys majellensis × *O. promontorii*. (HX, LX, OX). Stazione di rinvenimento: Palena.

Ophrys majellensis × *O. sphegodes.* (LH, LX, OX). Stazione di rinvenimento: Palena.

Ophrys molisana × *O. promontori* (PY). Stazione di rinvenimento: **Palena** (**Ponte Sarrigone**), **Rivisondoli**.

Ophrys × *angelensis* H.Baumann & Künkele (*O. incubacea* × *O. promontorii*). (LX, MH, OY, TX, TY). Stazioni di rinvenimento: Abbateggio, Popoli!.

Ophrys ×*bilineata* Barla (*O. bertolonii* × *O. sphegodes*). (HX, LK, LX, MH, OH, OX, OY, TY). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, Lettopalena, **Montenerodomo**, **Pacentro**, **Palena**, **Popoli**!, **Roccaraso** (**Pietransieri**).

Ophrys ×*brunamontei* Soca (*O. dinarica* × *O. majellensis*). (LH, MY, PK, PX). Stazione di rinvenimento: **Palena** (**San Cataldo**).

Ophrys ×*capracottae* Soca (*O. brutia* × *O. dinarica*). (LH, MX, OH, PY). Stazione di rinvenimento: **Roccaraso** (**Pietransieri**).

Ophrys ×*couloniana* P. Delforge (*O. bertolonii* × *O. promontorii*). (BK, HX, IX, LK, LX, MH, OH, OX, OY, TY). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, **Campo di Giove** (**La Montagnola**!), Palena, **Popoli**!.

Ophrys ×*dekegheliana* P. Delforge (*O. bertolonii* × *O. majellensis*). (HK, HX, IX, LH, LX, OX). Stazione di rinvenimento: Palena!

Ophrys ×*enobarbia* Del Prete & Tosi (*O. bertolonii* × *O. holosericea* s.l.). (BH). Stazione di rinvenimento: **Salle**.

Ophrys ×*fucinis* Soca (*O. molisana* × *O. bertoloni*). (PX, PY). Stazioni di rinvenimento: **Montenerodomo**, **Palena** (**San Cataldo**), **Popoli**, **Rivisondoli**.

Ophrys ×*hybrida* Pokorny ex Rchb. f. (*O. insectifera* × O. *sphegodes*). (NK, OH). Stazione di rinvenimento: **Roccaraso** (**Monticelli**).

Ophrys ×*impresciae* Soca (*O. dinarica* × *O. pinguis*). (PX, TY, PX). Stazione di rinvenimento: **Ateleta**.

Ophrys ×*lociceroi* Soca (*O. lucana* × *O. majellensis*). (IX, LH, LX, MY, OX, PX). Stazione di rinvenimento: Palena (San Cataldo).

Ophrys ×*lyrata* H. Fleischm. (*O. bertolonii* × *O. incubacea*). (HK, LL, MH, OH, OY, TX, TY). Stazioni di rinvenimento: **Campo di Giove**, Pacentro (San Germano), **Popoli**!, **Sulmona**.

Ophrys ×*marsilii* Rempicci, Buono, Gransinigh, Antonj & Magrini (*O. apifera* × *O. dinarica*). (LX). Stazione di rinvenimento: Palena!.

Ophrys ×*milioniae* Soca (*O. dinarica* × *O. molisana*). (PX, PY). Stazioni di rinvenimento: **Popoli**, **Roccaraso** (**Vicenne**), **Sant'Eufemia a Majella**.

Ophrys ×*monachorum* O. & E. Danesch (*O. crabronifera* × *O. holosericea* s.l). (BY, CY, HX, OY). Stazioni di rinvenimento: Bolognano (Valle dell'Orta), **Caramanico Terme** (**Valle dell'Orfento**).

Ophrys ×*palenae* Soca (*O. brutia* × *O. majellensis*). (MY, OX, PX). Stazione di rinvenimento: **Palena** (San Cataldo). Il taxon ha il suo locus classicus a Palena.

Ophrys ×*piconei* Soca (*O. bertolonii* × *O. dinarica*). (HK, LX, MY, OH, PX). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, **Pacentro** (**Pian dell'Orso**), Palena (San Cataldo), **Rivisondoli**.

Ophrys ×*rasinii* (*O. insectifera* × *O. molisana*). (PX, PY). Stazione di rinvenimento: **Roccaraso** (**Contrada Barone**).

Ophrys ×*recchiae* Soca (*O. dinarica* × *O. incubacea*). (HK, LL, LX, OH, OY). Stazioni di rinvenimento: Pacentro (Pian dell'Orso), **Popoli**!.

Ophrys ×*terrae-laboris* W. Rossi & F. Minutillo (*O. promontorii* × *O. sphegodes).* (OH, OY, TX). Stazioni di rinvenimento: Lama dei Peligni (Grampenielle!), **Roccaraso** (**Pietransieri**), Palena (**Ponte Sarrigone**!), **Popoli**!.

Ophrys ×vernacchiae Soca (*O. bertolonii* × *O. brutia*). (MY, OH, OY, PX). Stazioni di rinvenimento: **Gamberale**, **Palena** (**San Cataldo**), **Popoli**, **Rivisondoli**.

Ophrys ×vespertilio W. Rossi & M. Contorni (*O. apifera* × *O. bertolonii*). (OH). Stazionidirinvenimento: **Roccaraso**.

Orchis ×bivonae Tod. (*O. anthropophora* × *O. italica*). (MH, OH, OY). Stazioni di rinvenimento: **Pettorano sul Gizio**, **Popoli**!, **Sulmona**.

Orchis ×colemanii Cortesi (*O. mascula* × *O. pauciflora*). (BY, CY, DD, LX, HX, IX, LK, LX, OH, OY, PH, TX). Stazioni di rinvenimento: Bolognano (Valle dell'Orta), Campo di Giove!, Palena (Quarto Santa Chiara!), **Roccaraso** (**Monte Zurrone**, **Pietransieri**).

Orchis ×lorenziana Brügger (*O. mascula* × *O. pallens*). (TX, LX, OH). Stazione di rinvenimento: **Cansano**.

Discussione

L'elenco floristico è costituito da 87 diverse entità distinte tra specie e sottospecie. Tale numero, facendo riferimento a Pezzetta (2018), costituisce oltre l'89 % delle Orchidacee presenti in Abruzzo e circa il 34% di quelle presenti in Italia. A esse vanno aggiunti 49 ibridi per cui l'ammontare è di 136 taxa.

Nel citato saggio sulle *Orchidaceae* del massiccio della Majella (Pezzetta 2013) erano riportati 80 taxa infragenerici e 22 ibridi.

L'elenco floristico non comprende le seguenti specie riportate nel saggio precedente che, in base alle nuove ricerche e ai rimaneggiamenti tassonomici, vanno categoricamente escluse dalla flora abruzzese:

- *Epipactis helleborine* subsp. *latina* W. Rossi & E. Klein. Bongiorni et al. (2014) considerano la specie un ecotipo da ricondurre a *E. helleborine* subsp *helleborine*. Delforge (2016) a sua volta la fa rientrare nella variabilità di *Epipactis tremolsii* C. Pau;
- *Epipactis savelliana* Bongiorni, De Vivo & Fori che è stata declassata a varietà da Hertel & Presser (2014) e Delforge (2015);
- *Ophrys fusca* subsp. *fusca* Link. Secondo Romolini & Souche (2012), Delforge (2016) e GIROS (2016) in Italia il taxon è assente e ora con tale denominazione s'indicano solo piante della penisola iberica. Le popolazioni delle regioni italiane, tenendo conto di piccole differenze morfologiche e fenologiche, sono state ripartite in varie sottospecie, nella maggioranza dei casi endemiche e presenti in località ristrette;
- *Ophrys holosericea* subsp. *apulica*. Danesch & E. Danesch) Buttler. Romolini & Souche (2012), GIROS (2016) e Bartolucci et al. (2018) non riportano il taxon per l'Abruzzo;
- *Ophrys holosericea* subsp. *holosericea* (Burm. f.) Greuter. In GIROS (2016) la specie è segnalata in tutta Italia. Secondo Delforge (2016) è un'entità a distribuzione centro-europeo-occidentale i cui limiti meridionali sono poco conosciuti a causa della confusione con taxa simili. Ad avviso dello scrivente le recenti descrizioni di *O. appennina* e *O. pinguis*, due nuove entità con cui è da porre in sinonimia, portano alla sua esclusione dalla flora abruzzese. Tuttavia la presenza in natura di piante con caratteristiche intermedie di difficile determinazione e il fatto che le differenze morfologiche tra le due specie sono minime dovrebbero condurre a una revisione tassonomica;
- *Ophrys scolopax* Cav. Romolini & Souche (2012) la escludono dalla flora italiana. Per Delforge (2016) e Bartolucci et al. (2018) il taxon in Italia è presente solo in Liguria. Ad avviso di Biagioli (2016) si può considerare assente o molto dubbio in Italia e le sue segnalazioni vanno riferite ad alcune sottospecie che in Abruzzo non sono mai state osservate.

I taxa inseriti nel presente lavoro che non erano riportati in Pezzetta (2013) sono i seguenti: *Epipactis lucana*, *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi*, *O. fusca* subsp. *funerea*, *O. holosericea* subsp. *appennina*, *O. holosericea* subsp. *dinarica*, *O. holosericea* subsp. *serotina*, *O. incubacea* subsp. *brutia*, *O. lacaitae*, *O. molisana*, *O. speculum*, *O. tenthredinifera* subsp. *neglecta, Orchis mascula* subsp. *mascula*, *Platanthera bifolia* subsp. *osca*, *Anacamptis ×alata*, *A. ×gennarii*, *Dactylorhiza maculata* subsp. *saccifera* × *Gymnadenia conopsea*, *D. ×serbica*, *Neotinea ×dietrichiana*, *Ophrys appennina* × *O. bertolonii*, *O. appennina* × *O. incubacea*, *O. apifera* × *O. dinarica*, *O. apifera* × *O. majellensis*, *O. apifera* × *O. molisana, O. bertolonii* × *O. gracilis*, *O. dinarica* × *O. gracilis*, *O. dinarica* × *O. promontorii*, *O. incubacea* × *O. majellensis*, *O. molisana* × O. *promontorii*, *O. ×capracottae*, *O. ×fucinis*, *O. ×hybrida*, *O. ×impresciae*, *O. ×milioniae*, *O. ×palenae*, *O. ×rasinii*, *O. ×vernacchiae*, *O. ×vespertilio*, *Orchis ×bivonae* e *Orchis ×lorenziana.*

Non erano riportate nello stesso saggio le segnalazioni di taxa osservate nei seguenti Comuni: Ateleta, Cansano, Corfinio, Gamberale, Montenerodomo, Pescocostanzo, Pettorano sul Gizio, Pizzoferrato, Popoli, Pratola Peligna, Rivisondoli, Roccacasale, Rocca Pia, Roccaraso, Salle, Sulmona e Tocco da Casauria.

Le entità più diffuse sono, nell'ordine: *Anacamptis morio*, *Orchis purpurea*, *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys sphegodes*, *Himanthoglossum adriaticum*, *Gymnadenia conopsea*, *Neotinea tridentata, Cephalanthera longifolia*, *Epipactis helleborine* e *Ophrys apifera*.

Dall'elenco emerge che i taxa si ripartiscono in 23 generi tra cui il più rappresentato è *Ophrys* con 28 taxa. Seguono i generi: *Epipactis* (12), *Orchis* (11), *Anacamptis* e *Dactylorhiza* (5); *Cephalanthera*, *Neotinea*, *Platanthera* e *Serapias* (3); poi gli altri con valori inferiori.

I seguenti ibridi non erano mai stati segnalati in precedenza nel territorio del PNM: *Coeloglossum viride* × *Dactylorhiza saccifera, Dactylorhiza ×serbica* e *Ophrys apifera* × *O. molisana.*

Tra i vari ibridi considerati, i seguenti pur essendo segnalati nei comuni del Parco, sono esterni al suo territorio: *Ophrys appennina* × *O. incubacea*, *O.* ×*hybrida*, *O.* ×*rasinii* e *O.* ×*vespertilio*.

Diverse segnalazioni emerse dalle consultazioni bibliografiche potrebbero riferirsi allo stesso taxon. A tal proposito, dall'elenco floristico si nota che a Palena e Sant'Eufemia a Majella sono segnalati tre taxa del gruppo di *Ophrys holosericea* molto simili: *O. holosericea* subsp. *gracilis*, *O. holosericea* subsp. *serotina* e *O. holosericea* subsp. *tetraloniae*. È possibile tali segnalazioni possano essere espressione dei diversi punti di vista degli autori e indicativi di una stessa specie e della sua variabilità. Nell'area in esame, il gruppo cui appartengono è rappresentato da 7 taxa e ai tre citati vanno aggiunti *O. appennina*, *O. dinarica*, *O. lacaitae* e *O. pinguis*. In più occasioni lo scrivente, tenendo conto di quanto sostenuto da Del Prete (1982) e Devey et al. (2009), ha evidenziato che i seguenti fattori sono indicativi di un rango tassonomico discutibile e incerto: il forte sembramento in cui *O. holosericea* è stato sottoposto; in natura s'incontrano spesso individui con caratteri intermedi tra taxa simili di difficile riconoscimento; varie nuove entità descritte condividono habitat, tempi di fioritura e un flusso genico che non assicura l'isolamento riproduttivo.

Considerazioni analoghe possono essere applicate al gruppo di *Ophrys exaltata-incubacea-sphegodes* che nell'ambito in esame è rappresentato da 9 entità: *Ophrys exaltata* subsp. *archipelagi*, *O. illyrica*, *O. incubacea* subsp. *brutia*, *O. incubacea* subsp. *incubacea*, *O. molisana*, *O. passionis* subsp. *majellensis*, *O. passionis* subsp. *passionis, Ophrys sphegodes* subsp. *sphegodes* e *Ophrys sphegodes* subsp. *tommasinii*. Romolini & Souche (2012) facevano presente che il gruppo di *O. sphegodes* per l'Abruzzo è molto complesso, è caratterizzato da un'alta variabilità e a esso appartengono oltre a varie entità conosciute anche 7 non descritte. L'alto numero di taxa rende complessa la classificazione e fa crescere il numero di persone che sostengono tesi diverse, com'è emerso a Palena (Ch) durante il raduno del GIROS del 2018. Inoltre è molto probabile che anche in questo gruppo, in passato, siano stati utilizzati binomi diversi per indicare le stesse entità. A rendere abbastanza verosimile questa ipotesi ci sono i nuovi taxa e ritrovamenti avvenuti di recente che portano a escludere altri segnalati in precedenza. A tal proposito in una lettera inviata allo scrivente, Delforge afferma che molte segnalazioni di *Ophrys majellensis*, *O. brutia* e *O. sphegodes* per l'Abruzzo andrebbero riconsiderate e probabilmente attribuite a *O. molisana*. A irrobustire le tesi riguardanti le incertezze tassonomiche del gruppo, concorrono anche le ricerche di Sedeek et al. (2014) dimostrano come dal punto di vista genetico *Ophrys sphegodes* e *O. exaltata* siano indistinguibili. In alcuni casi le differenze morfologiche non sono corrisposte da isolamento riproduttivo oppure esemplari simili sono parzialmente isolati dal punto di vista riproduttivo. Queste tesi portano a concludere che la diversità tra le due entità è effimera e probabilmente le loro segnalazioni potrebbero riferirsi a un unico taxon.

Dall'elenco floristico emerge che nel PNM sono segnalate due sottospecie di *Dactylorhiza maculata* e di *Orchis mascula*. In alcune stazioni dello stesso Comune molto vicine, i due taxa sono considerati presenti con entrambe le sottospecie. Come visto, diversi studiosi hanno rilevato che l'Abruzzo è una regione in cui s'incontrano individui di *Dactylorhiza maculata* con caratteri intermedi che spesso rendono difficoltosa la classificazione. Altrettanto dicasi per *Orchis mascula* e in questo caso bisogna aggiungere che Gulli & Tosi

Località	totale taxa	n. ibridi
Abbateggio	8	1
Ateleta	32	3
Bolognano	30	2
Campo di Giove	49	4
Cansano	27	3
Caramanico Terme	45	1
Civitella Messer Raimondo	11	
Corfinio	5	
Fara San Martino	47	
Gamberale	43	4
Guardiagrele	30	1
Lama dei Peligni	38	1
Lettomanoppello	7	
Lettopalena	36	2
Manoppello	3	
Montenerodomo	31	2
Pacentro	42	5
Palena	87	27
Palombaro	27	1
Pennapiedimonte	28	
Pescocostanzo	22	
Pettorano sul Gizio	32	1
Pizzoferrato	18	
Popoli	46	13
Pratola Peligna	6	
Pretoro	37	1
Rapino	12	
Rivisondoli	37	7
Roccamorice	15	
Roccacasale	5	
Rocca Pia	14	1
Roccaraso	51	11
Salle	8	1
San Valentino in Abruzzo Citeriore	5	
Sant'Eufemia a Majella	45	5
Serramonacesca	19	
Sulmona	16	3
Taranta Peligna	12	
Tocco da Casauria	16	

Tab. I - Località e comuni del Parco Nazionale della Majella con presenza di *Orchidaceae*.
- *Localities and municipalities of the Majella National Park with the presence of* Orchidaceae.

(2016) considerano la subsp. *speciosa* di dubbio valore tassonomico mentre Perazza & Lorenz (2013) sostengono che è esclusiva della catena alpina centro-orientale. Alla luce di tali aspetti è probabile che diverse segnalazioni possano essere dubbie.

Anche diverse segnalazioni di vari ibridi del genere *Ophrys* sono discutibili. A tal proposito è molto probabile che le piante considerate ibride che sono formate da due taxa simili appartenenti allo stesso gruppo (*O. holosericea* ed *exaltata- sphegodes* anziché di natura ibridogena possano essere esemplari con caratteri intermedi tra le entità da cui avrebbero origine.

Di conseguenza, alla luce di tutte le considerazioni espresse, il numero delle entità riportate nell'elenco è discutibile e suscettibile di variazioni.

Varie specie tra quelle citate nel territorio del Parco raggiungono un loro limite di distribuzione geografica. In particolare *Epipactis lucana*, *Ophrys lacaitae* e *O. bertolonii* subsp. *bertoloniiformis* raggiungono il limite settentrionale di distribuzione geografica, mentre *Traunsteinera globosa* raggiunge il limite meridionale di distribuzione geografica.

Dalla Tab. I emerge quanto segue: 1) nel territorio di 18 Comuni si segnala un numero di entità superiore a 30; 2) a Palena è segnalato Il maggior numero di taxa compresi gli ibridi; 3) a Roccaraso, Sant'Eufemia a Majella, Pacentro, Popoli, Campo di Giove, Fara San Martino, Caramanico Terme e Gamberale, il numero di taxa presenti è rilevante e supera sempre 40 unità, 4) in soli 8 Comuni è segnalato un numero di taxa inferiore a 10 unità, probabilmente poiché sono stati poco indagati e nei loro territori si esercita una forte pressione antropica che tende a ridurre gli spazi naturali ove le *Orchidaceae* possano attecchire.

Dalla Tab. II emerge che le varie entità appartengono a 18 diversi corotipi ripartiti in 5 Elementi Geografici tra cui domina il Mediterraneo con 25 taxa. Esso è seguito dagli Elementi: Eurasiatico con 22 taxa, Europeo con 17, Endemico con 16, Nordico con 4 e Mediterraneo-Atlantico con 3. Questi dati dimostrano che nel Parco della Majella dominano le orchidacee tipiche degli ambienti temperati appartenenti ai corotipi Euroasiatico, Europeo-Caucasico, Europeo, Centro-Europeo, ecc.

I dati riguardanti la diffusione e la diffusione media dimostrano quanto segue:
- l'Elemento Geografico Eurasiatico e il corotipo Eurimediterraneo hanno il più alto valore di indice di diffusione;
- il corotipo Eurasiatico ha il maggior valore di diffusione media;
- il corotipo Mediterraneo-Occidentale che con una sola specie è segnalato solo in due località presenta i valori più bassi di diffusione e diffusione media;
- hanno valori leggermente superiori in entrambe le due grandezze i corotipi Artico-Alpino, Subatlantico e Sud-Est-Europeo.

Elementi geografici e tipi corologici	numero taxa	%	diffusione	diffusione media
Endemico e Subendemico	16	18,4	128	8
Endemico	12		116	9,7
Subendemico	4		12	3
Mediterraneo	25	28,7	391	15,6
Eurimediterraneo	12		295	24,6
Stenomediterraneo	12		94	7,8
Mediterraneo-Occidentale	1		2	2
Eurasiatico	22	25,3	401	18,2
Eurasiatico s. s.	8		201	25,1
Europeo-Caucasico	7		108	15,4
Eurosiberiano	4		21	5,2
Paleotemperato	3		71	23,7
Nordico	4	4,6	38	9,5
Artico-Alpino	1		3	3
Circumboreale	3		35	11,7
Europeo	17	19,5	181	10,6
Europeo s. s.	3		65	21,7
Centro-Europeo	5		20	4
Orofita Sud-Europeo	1		3	3
Sud-Est- Europeo	1		7	7
Appennino-Balcanico	7		86	12,3
Mediterraneo-Atlantico	3	3,5	50	16,3
Mediterraneo-Atlantico	2		47	23,5
Subatlantico	1		3	3
Totale	**87**	**100**		

Tab. II - Ripartizione corologica delle *Orchidaceae* nel Parco Nazionale della Majella.
- *Chorological distribution of* Orchidaceae *in the Majella National Park.*

Conclusioni

I dati analizzati dimostrano che il territorio esaminato si presenta molto interessante per quanto riguarda il popolamento di orchidacee poiché, tenendo conto di quanto riportato in Pezzetta (2018) il numero di taxa considerati è superiore a quello di diverse regioni peninsulari. Inoltre, essi confermano l'importanza naturalistica dell'ambito di studio e avvalorano la scelta di istituirvi un Parco Naturale.

Manoscritto pervenuto il 26.XI.2019 e approvato il 3.XII.2019

Ringraziamenti

Per aver gentilmente fornito indicazioni varie, informazioni bibliografiche e/o le stazioni inedite di varie specie, sottospecie e ibridi riportati, si ringrazia: Edoardo Adorno, Giampiero Ciaschetti, Paola Di Martino, Enzo Ferri, Paola Ganis, Francesca Larcinese, Gabi & Ubi Müller, Antonio Pica Antonio, Gianfranco Pirone, Marilisa Rubino e Remy Souche.

Bibliografia

Aielli, S. 2015. *Mesofauna in suoli bioturbati d'alta quota (Massiccio della Majella): quantità, qualità e ruolo nel processo di umificazione*. Tesi di laurea magistrale inedita. Università degli Studi di Padova. Anno Acc. 2014-15.

Antonj, M., M. Rempici, S. Buono & B Gransinigh. 2018. Sulla presenza di *Ophrys illyrica* in Italia, e in particolare nel Lazio. *GIROS Notizie* 61 (1): 91-102.

Arrigoni, P.V. 1983. Aspetti corologici della flora sarda. *Lav. Soc. Ital. Biogeogr*. 8: 83-109.

Bartolucci, F., L. Peruzzi, G. Galasso, A. Albano, A. Alessandrini, N.M.G. Ardenghi, G. Astuti, G. Bacchetta, S. Ballelli, E. Banfi, G. Barberis, L. Bernardo, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, R. Di Pietro, G. Domina, S. Fascetti, G. Fenu, F. Festi, B. Foggi, L. Gallo, G. Gottschlich, L. Gubellini, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D. Marchetti, E. Martinetto, R.R. Masin, P. Medagli, N.G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Poldini, F. Prosser, F.M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L. Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R.P. Wagensommer, T. Wilhalm & F. Conti. 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Pl. Biosyst.* 152 (2): 179-303.

Basciano, A. 2008. *Analisi climatologiche nell'area della montagna della Majella (Abruzzo)*. Tesi di laurea inedita. Università degli Studi "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara. Anno Acc. 2007-08.

Baumann, B., & R. Lorenz. 1988. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Epipactis* Zinn im Mittel- und Verbreiitung einiger in diesen Gebiet spät blühenden Orchideen. *Mitt. Bl. Arbeitkrskr. Heim. Baden Württ.* 20: 652-94.

Biagioli, M. 2016. Genere *Ophrys* sezione *Scolopax*. In *Orchidee d'Italia*, cur. GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, 270. 2 ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Bergfeld, D. 2018. Ergänzungen zur Orchideenflora der italienischen Regionen Abruzzen und Molise. *J. Eur. Orch.* 50 (2-4): 273-98.

Bongiorni, L., De Vivo R. & S. Fori. 2007 - *Epipactis savelliana* Bongiorni, De Vivo & Fori spec. nov. (*Orchidaceae*) nel gruppo della Majella (Abruzzo, Italia Centrale). *J. Eur. Orch.* 39 (1): 501-16.

Bongiorni, L., R. De Vivo & S. Fori. 2014. *Epipactis tremolsii* C. Pau ed *Epipactis helleborine* subsp. *latina* W. Rossi & E. Klein: considerazioni sul valore di questi taxa. *GIROS Notizie* 55: 85-8.

Brunamonte, F.R., G. Picone, M. Rempicci, A. Gransinigh, M. Antonj S. Magrini & S. Buono. 2015. *Ophrys ´camusii* e *Ophrys ´hybrida*, due ibridi del genere *Ophrys* nuovi per l'Abruzzo (Italia centrale). *J. Eur. Orch.* 47 (1): 65.

Brunamonte, F.R., U. Imprescia & G. Picone. 2018. Alcune riflessioni (e molte immagini) su *Nigritella widder*i in Appennino Centrale. *GIROS Notizie* 61 (1): 149-63.

Cesati, V. 1872. *Piante della Majella, Morrone e loro adiacenze nell'Abruzzo Citeriore*. Napoli.

Cesati, V. 1873. Elenco delle piante raccolte da diversi botanici che presero parte all'escursione sul Gruppo della Majella e del Morrone dal 2 al 12 luglio 1872. *Boll. del CAI* 7: 157-87.

Ciaschetti, G., F. Conti, F. Bartolucci, L. Di Martino, M. Di Cecco, A. Manzi, G. Marcantonio, F. Minutillo, A. Stinca. 2015. Contributo alla flora del Parco Nazionale della Majella. *Micol. Veget. Medit.* 30 (1): 65-72.

Ciaschetti, G., & M. Di Cecco. 2017. Palena, paese delle orchidee. *GIROS Notizie* 60 (1): 217-21.

Ciaschetti, G., A. Pezzetta, R. Soca & M. Di Cecco. 2017. *Neotinea ×dietrichiana* (*N. tridentata* × *N. ustulata*) in Abruzzo: primo ritrovamento nel Parco Nazionale della Majella e nuova segnalazione nell'Aquilano. *GIROS Notizie* 60 (2): 400-3.

Conti, F. 1987. Contributo alla Flora della Majella. *Arch. Bot. e Biogeog. Ital.* 63: 70-98.

Conti, F. 1998. Flora d'Abruzzo. *Bocconea* 10: 1-275.

Conti, F., F. Bartolucci, C. Catonica, G. D'Orazio, I. Londrillo, A. Manzi & D. Tinti. 2006. Aggiunte alla Flora d'Abruzzo. I Contributo. *Inform. Botan. Ital.* 38 (1): 113-6.

Conti, F., & M. Pellegrini. 1988. Secondo contributo alla Flora della Majella. *Arch. Bot. e Biogeog. Ital.* 64: 34-42.

Conti, F., & M. Pellegrini. 1990. *Orchidee spontanee d'Abruzzo*. Penne (Pe): edizioni Cogecstre.

Conti, F., & G. Pirone. 1999. Caratteristiche floristiche e vegetazionali della Riserva Naturale della Valle dell'Orta. *In Riserva Naturale Valle dell'Orta. Piano di assetto naturalistico*, cur. Di Fabrizio F. & M. Lubrano. Penne (Pe): edizioni Cogecstre.

Conti, F., & D. Tinti. 2006. Data base della flora del Parco Nazionale della Majella. In *La Biodiversità vegetale nelle area protette in Abruzzo: studi ed esperienze a confronto*, cur. M. Di Cecco & T. Andrisano, 183-91. Campo di Giove (AQ): Ente Parco Nazionale della Majella.

Daiss, H., & H. Daiss. 1996. Orchideen um die Majella (Abruzzen, Italien). *J. Eur. Orch.* 28: 603-40.

De Simoni, M.G., & M. Biagioli. 2016. *Ophrys sphegodes* subsp. *classica*. In *Orchidee d'Italia*, cur. GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, 224. 2 ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Dekker, H. 1994. Orchideën in Italië. Resultaten van een trektocht in het voorjaar van 1993. *Eurorchis* 6: 51-6.

Delforge, P. 2015. Nouvelles contributions taxonomiques et nomenclaturales aux Orchidées d'Europe. *Les Naturalistes belges* 96 (hors-série): 14-21.

Delforge, P. 2016. *Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche Orient*. 4. ed. Paris: Delachaux et Niestlé.

Del Prete, C. 1982. Sintesi dei problemi tassonomici e corologici delle orchidacee dell'Italia peninsulare. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Ser. B* 89: 251-68.

Devey, D.S., R.M. Bateman, M.F. Fay & J.A. Hawkins. 2009. Genetic structure and systematic relationships within the *Ophrys fuciflora* aggregate (*Orchidaceae*: *Orchidinae*): high diversity in Kent and a wind-induced discontinuity bisecting the Adriatic. *Ann. Bot. (Oxford)* 104 (3): 483-95.

Di Fabrizio, F., & M. Lufrano. 1999. *Riserva Naturale Valle dell'Orta: Piano di assetto naturalistico*. Penne (Pe): edizioni Cogecstre.

Di Cecco, M., & A. Pezzetta. 2012. Le *Orchidaceae* di Palena (Chieti, Abruzzo). *GIROS Notizie* 50: 10-23.

Di Renzo, A. 2004. R*icerca floristica nel Vallone d'Izzo (Massiccio della Majella Orientale)*. Tesi di laurea inedita. Università degli Studi di Padova, Facoltà di scienze fisiche, matematiche e naturali. Anno Acc. 2003-04.

Di Santo, D., & A. Pezzetta. 2012. Le *Orchidaceae* di Lama dei Peligni. *GIROS Notizie* 49: 71-4.

Faurholdt, N. 2009. Notes on *Ophrys fuciflora s. l.* in Croatia and Central Italy. *J. Eur. Orch.* 41 (3/4): 635-42.

Febbo, D., & L. Marinelli. 1996. *Riserva Naturale Valle del Foro. Piano di assetto naturalistico*. Penne (Pe): edizioni Cogecstre.

Feoli-Chiapella, L. 1979-80. Contributo alla conoscenza della flora della Majella. *Delpinoa* 21-22: 97-133.

Galetti, G. 1995. *Fiori della Majella*. Ortona (Ch). ed. Menabò.

Galetti, G. 2008. *Abruzzo in fiore*. Ortona (Ch): ed. Menabò.

GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, cur. 2016. *Orchidee d'Italia*. 2° ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Gravina, P. 1811. Rapporto de' Viaggi botanici eseguiti nelle Montagne che chiudono al Sud la Vallata di Solmona. *Giorn. Encicl. Napoli* 5: 199-216.

Griebl, N. 2010. Die Orchideen der Abruzzen. *Ber. A.H.O.* 27 (2): 123-70.

Gulli, V., & G. Tosi. 2016. *Orchis mascula* subsp. *speciosa*. In *Orchidee d'Italia*, cur. GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, 134. 2° ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Gussone, G. 1826. *Plantae rariores quas in Itinere per Oras Ionii as Adriatici maris et per regiones Samnii et Aprutii collegit J. Gussone. Napoli: Regia Tipografia.*

Hennecke, G., & M. Hennecke. 1999. Neue Orchideen.Funde in den Abruzzen (Italien*). J. Eur. Orch.* 31 (4): 936-48.

Hertel, S., & H. Presser. 2006. Zur Kenntnis der Italienischen Orchideen. *J. Eur. Orch.* 28 (3): 485-532.

Hertel, S., & H. Presser. 2014. Zur Kenntnis einiger *Epipactis*-Arten in Italien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orch.* 31 (1): 148-88.

Hertel, S., & H. Presser. 2015. Weitere Erkenntnisse zu *Epipactis*-Arten in Italien. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 32 (2): 79-109.

Hoffmann, V. 1989. Orchideenfunden in Marken und Abruzzen (Italien) in der Zeit vom 12- 16.8.1986. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.* 6 (1): 101-5.

Kalteisen, M., & H.R. Reinhard. 1987. Das Areal von *Ophrys promontorii* O. & E. Danesch. *Mitt. AHO Baden-Württ.* 19 (4): 801-21.

Lastoria, M. 1988. *Orchidee in Abruzzo*. Teramo: edizioni Deltagrafica.

Levier, E. 1880. Episode d'une campagne botanique au Mont Majella (Abruzzes). *Boll. del CAI* 43: 15.

Lorenz, R., M. Akhalkatsi, P.L. Cortis, R. Galesi, C. Giotta, J. Madl, E. Obrist, M. Piccitto, V.A. Romano, R. Romolini R. & R. Soca. 2015. Morfometrische Untersuchungen zur Variabilität und Gliederung der Gattung *Platanthera* in Italien. *J. Eur. Orch. 47* (1): 123-238.

Lorenz, R., & V.A. Romano. 2016. *Platanthera bifolia* subsp. *osca*. In *Orchidee d'Italia*, cur. GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, 87. 2° ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Marcantonio, G. 1998. Contributo alla flora della Majella. *Arch. Geobot.* 4 (2): 291-5.

Mauri, E., A. Orsini & M. Tenore. 1830. Enumeratio plantarum quas in itinere per Aprutium vel per Pontificiae ditionis finitimas provincias, aestati anni 1829 colligerunt. *Atti Accad. Pontam.* 1: 185-326, Napoli.

Pacetti, P.L. 2016. *Platanthera bifolia* subsp. *bifolia*. In *Orchidee d'Italia*, cur. GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, 87. 2° ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Pacifico, G., & M. Biagioli. 2016a. *Dactylorhiza maculata* subsp. *saccifera*. In *Orchidee d'Italia*, cur. GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, 123. 2° ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Pacifico, G., & M. Biagioli. 2016b - *Gymnadenia conopsea*. In *Orchidee d'Italia*, cur. GIROS, Gruppo Italiano per la Ricerca sulle Orchidee Spontane, 90. 2° ed. Cornaredo (Mi): Il Castello.

Paulus, H.F. 2000. Zur Bestäubungsbiologie einiger *Ophrys*-Arten Istriens (Kroatien) mit einer Beschreibung von *Ophrys serotina* Rolli ex Paulus spec. nov. aus der *Ophrys holoserica*-Artengruppe (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *Ber. Arbeitskrs. heim. Orchid.* 17 (2): 4-33.

Paulus, H.F. 2014. Zur Bestäubungsbiologie von *Serapias lingua* und einiger *Ophrys*-Arten in Kroatien (Orchidaceae und Insecta, Apoidea). *J. Eur. Orch.* 46 (3-4): 503-60.

Perazza, G., & R. Lorenz. 2013. *Le orchidee dell'Italia nord-orientale. Atlante corologico e guida al riconoscimento*. Rovereto (Tn): Ed. Osiride.

Petrucci, F. 2013. Gioielli della natura tra il Parco Nazionale d'Abruzzo e il Monte Vettore. *GIROS Notizie* 53: 97-102.

Pezzetta, A. 2001. Variazioni climatiche lungo il versante orientale della Majella. *Boll. Soc. Geogr. Ital.* 6 (1-2): 219-34.

Pezzetta, A. 2013. Le *Orchidaceae* della Majella. *GIROS Notizie* 53: 44-60.

Pezzetta, A. 2014. Le *Orchidaceae* delle Svolte di Popoli. *GIROS Notizie* 56: 40-3.

Pezzetta, A. 2016a. Le *Orchidaceae* d'Abruzzo: aggiornamento sistematico e nuova check-list. *Ann. Ser. Hist. Nat.* 26 (2): 157-60.

Pezzetta, A. 2016b. Le *Orchidaceae* della Provincia dell'Aquila. *Ann. Ser. Hist. Nat.* 26 (1): 85-104.

Pezzetta, A. 2016c. Le *Orchidaceae* della Provincia di Chieti. *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste.* 58: 57-83.

Pezzetta, A. 2016d. Le *Orchidaceae* della Provincia di Pescara (Abruzzo). *GIROS Notizie* 59 (2): 441-57.

Pezzetta, A. 2018. Le orchidee della flora italiana: distribuzione geografica e origini. *GIROS Notizie* 61 (1): 218-48.

Pezzetta, A., G. Galetti & M. Pellegrini. 2013. La flora di Fara San Martino (Parco Nazionale della Majella) e sua importanza fitogeografica. *Natura e Mont.* 55 (1): 44-64.

Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia*, vol. III. Bologna: Edagricole.

Pirone, G. 1997. *Il paesaggio vegetale di Rivisondoli*. Teramo: Edigrafital S.p.a.

Pirone, G. 1998. *Il Parco Nazionale della Majella: aspetti della vegetazione (con repertorio delle unità vegetazionali). I Aree protette in Abruzzo,* 140-62. Pesaro: Carsa Edizioni.

Pirone, G., & G. Ciaschetti. 2011. Il Parco Nazionale della Majella: aspetti della flora e della vegetazione. *Atti 50° Convegno Nazionale AIIG*, Giulianova (Te), 16-20 ottobre 200, pagg.137-54.

Porta, P. 1879. Viaggio intrapreso da Huter, Porta e Rigo in Calabria nel 1877. Alcune notizie a mezzo del sac. Pietro Porta. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 11: 224-90.

Reinhard, H.R. 1987. Untersuchungen an *Ophrys holosericea* (Burm. f.) Greuter subsp. *elatior* (Gumprecht) Gumprecht (Orchidaceae). *Mitt. Bl. Arbeitskr. Heim. Orch. Baden-Württ.* 19 (4): 769-800.

Rigo, G. 1877. Relazione botanica del viaggio eseguito da Porta e Rigo nelle Province Meridionali d'Italia dalla fine di marzo a tutto il 10 agosto 1875. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* 9: 282-317.

Romolini, R., & R. Soca 2011a. New species in *Ophrys* (*Orchidaceae*) to the Italian and French Florae. *J. Eur. Orch.* 43 (4): 750-84.

Romolini, R., & R. Soca. 2011b. Una stazione di *Ophrys lacaitae* Lojac., nuovo limite Nord per la specie in Italia. *GIROS Notizie* 46: 48-9.

Romolini, R., & R. Soca. 2014. Descrizione di dieci nuovi ibridi di *Ophrys* italiane. *GIROS Notizie* 55: 48-68.

Romolini, R., & R. Souche. 2012. *Ophrys d'Italia*. Saint Martin de Londres: Editions Sococor.

Sedeek, K.E.M., G. Scopece, A.M. Staedler, J. Schönenberger, S. Cozzolino, F.P. Schiestl & P.M. Schlüter. 2014. Genic rather than genome-wide diferences between sexually deceptive *Ophrys* orchids with different pollinators. *Mol. Ecol.* 23: 6192-205.

Soca, R. 2014. Description of ten new *Ophrys*-hybrids (Orchidaceae) of the Abruzzo (Italy). *J. Eur. Orch.* 46 (3-4): 661-78.

Soca, R. 2017a. Inventory of *Ophrys* (*Orchidaceae*) hybrids of Italy. *J. Eur. Orch.* 49 (3-4): 565-642.

Soca, R. 2017b. *Ophrys molisana* in Abruzzo and Latium (Central Italy). *J. Eur. Orch.* 49 (2): 361-86.

Souche, R. 2008. Hybrides d'*Ophrys* du bassin méditerranèen occidental. *Editions Sococor*, Saint Martin de Londres.

Tammaro, F. 1971. La Flora delle Gole di Popoli. *Giorn. Bot. Ital.* 105: 49-93.

Tammaro, F. 1984. *Dactylorhiza incarnata.* Segn. Flor. Ital.: 247-354. *Inform. Bot. Ital.* 16: 271-2.

Tammaro, F. 1986. *Documenti per la conoscenza naturalistica della Majella: repertorio sistematico della flora*. Chieti: Centro Servizi Culturali.

Tammaro, F. 1988. Lineamenti vegetazionali della Valle dell'Orfento. In *La Riserva Naturale Valle dell'Orfento*, 73-106. Ministero Agricoltura e Foreste. Collana Verde 76.

Tammaro, F. 1998. *Il paesaggio vegetale d'Abruzzo*. Penne (Pe): edizioni Cogecstre.

Tammaro, F., & G. Pirone. 1995. Il Parco Nazionale della Majella. *Natura e Montagna* 3-4: 46-61.

Tandé, A. 2012. À la découverte des orchidées de l'Italie du Sud, fin mai 2009: massifs du Cilento, du Pollino et des Abruzzes. *L'Orchidophile* 193: 97-107.

Tenore, M. 1830. *Succinta relazione del viaggio fatto in Abruzzo ed in alcune parti dello Stato Pontificio parti dal Cavalier Tenore nell'Està del 1829.* Napoli: Stamperia della Società Filomatica.

Tenore, M. 1832a. *Relazione del viaggio fatto in alcuni luoghi di Abruzzo Citeriore nella state del 1831*. Napoli. Tip. Tizzano.

Tenore, M. 1832b. *Sylloge plantarum Vascularium Florae Napolitanae hucuscque detectarum*. Napoli: Ex Tip. Fibreni.

Tenore, M., & G. Gussone. 1842. *Memorie sulle peregrinazioni eseguite dai soci ordinari Singori M. Tenore e G. Gussone*. Napoli: Stamperia Reale.

Ubaldi, D., W. Filz G. De Santo & M. Di Cecco. 1998. Osservazioni sulla Riserva Majella Orientale. *Micologia Mediterranea* 13 (2): 177-92.

Sitografia

Biagioli, M., P.L. Nimis, M. Di Cecco, A. Moro, S. Martellos, E. Pittao & G. Ciaschetti. 2018. Guida interattiva alle orchidee del Parco Nazionale della Majella. A cura di: Parco Nazionale della Majella, GIROS, Dipt. Scienze della Vita Università di Trieste (Progetto Dryades). http://dbiodbs.units.it/carso/chiavi_pub21?sc=685.

Http: www.il meteo.it. Portali e dati climatici di stazioni varie lungo il massiccio della Majella, la Conca Peligna e il Piano delle Cinque Miglia.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- Amelio Pezzetta
  Via Monte Peralba 34, I-34149 TRIESTE
  e-mail: fonterossi@libero.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 41 (2019) | 31-46 | Udine, 30.IV.2019 | ISSN: 2038-0402

a cura di
Fabrizio Martini

AGGIORNAMENTI ALLA FLORA DEL FRIULI VENEZIA GIULIA (ITALIA NORD-ORIENTALE). NUOVA SERIE. IV (85-117)

UPGRADES TO THE FLORA OF FRIULI VENEZIA GIULIA (NE-ITALY). NEW SERIES. IV (85-117)

Riassunto breve - Viene presentata una rassegna di specie nuove o interessanti per il territorio del Friuli Venezia Giulia. Fra gli elementi autoctoni: *Achillea ptarmica*, *Alchemilla filicaulis*, *Anacamptis papilionacea*, *Anthriscus sylvestris* subsp. *alpina*, *Carex bicolor*, *C. simpliciuscula*, *Epipactis purpurata*, *Erigeron alpinus* subsp. *alpinus*, *Festuca halleri* subsp. *halleri*, *Hieracium oxyodon* subsp. *subcanescens*, *Noccaea caerulescens*, *Ophrys bertolonii* subsp. *benacensis*, *Phyteuma betonicifolium*, *Rhinanthus alectorolophus*, *Salicornia perennis*; fra quelli alloctoni: *Allium tuberosum*, *Campanula portenschlagiana*, *Cortaderia selloana*, *Eranthis hyemalis*, *Euonymus fortunei*, *Galium rubioides* subsp. *rubioides*, *Gamochaeta pensylvanica*, *Liriope spicata*, *Mazus pumilus*, *Miscanthus sinensis*, *Phalaris arundinacea* subsp. *picta*, *Polemonium caeruleum*, *Reynoutria bohemica*, *Ribes nigrum*, *Setaria parviflora*, *Trifolium alexandrinum.*
Si segnalano inoltre le seguenti notospecie, anch'esse nuove: *Carduus carduelis* × *C. defloratus* e *Centaurea pseudophrygia* × *C. nigrescens* subsp. *transalpina*.
Parole chiave: Cartografia floristica, Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale, 4° contributo.

Abstract - *New findings of new or interesting species for the vascular flora of Friuli Venezia Giulia are given. Among the autochtonous* taxa: Achillea ptarmica, Alchemilla filicaulis, Anacamptis papilionacea, Anthriscus sylvestris *subsp*. alpina, Carex bicolor, C. simpliciuscula, Epipactis purpurata, Erigeron alpinus *subsp*. alpinus, Festuca halleri *subsp*. halleri, Hieracium oxyodon *subsp*. subcanescens, Noccaea caerulescens, Ophrys bertolonii *subsp*. benacensis, Phyteuma betonicifolium, Rhinanthus alectorolophus, Salicornia perennis; *among allochthonous ones*: Allium tuberosum, Campanula portenschlagiana, Cortaderia selloana, Eranthis hyemalis, Euonymus fortunei, Galium rubioides *subsp*. rubioides, Gamochaeta pensylvanica, Liriope spicata, Mazus pumilus, Miscanthus sinensis, Phalaris arundinacea *subsp*. picta, Polemonium caeruleum, Reynoutria bohemica, Ribes nigrum, Setaria parviflora, Trifolium alexandrinum.
The following hybrids are also new: Carduus carduelis × C. defloratus *and* Centaurea pseudophrygia × C. nigrescens *subsp*. transalpina.
Key words: *Floristic cartography*, *Friuli Venezia Giulia, North-East-Italy, 4th contribution.*

Introduzione

Il trasferimento del comune di Sappada dall'amministrazione regionale del Veneto a quella del Friuli Venezia Giulia ha comportato l'estensione dei confini nord-occidentali della regione con l'inclusione di un territorio di circa 60 km^2, al cui interno è presente un significativo gruppo di specie che, conseguentemente, entrano a tutti gli effetti nella flora regionale. In parte si tratta di *taxa* che, per quanto noto, in quel territorio trovavano il limite distributivo orientale, ai quali si aggiungono elementi di cui non si avevano conferme dalla nostra regione e quindi da considerare redivivi. Il loro ritrovamento è frutto delle indagini floristiche di C. Argenti (Belluno) cui va la nostra gratitudine per la collaborazione. Per semplicità di lettura esse sono inserite alfabeticamente in un paragrafo autonomo posto in apertura del lavoro e comprendono sia *taxa* autoctoni, sia alloctoni.

Questo aggiornamento comprende, inoltre, un nuovo manipolo di novità, per lo più rappresentate da elementi esotici che ampliano ulteriormente la già cospicua rappresentanza alloctona in regione.

Come nei precedenti contributi, la documentazione riguarda sia reperti d'erbario che, salvo indicazioni diverse, sono depositati a Udine presso il Museo Friulano di Storia Naturale (MFU), sia immagini fotografiche. Ad eccezione dei *taxa* relativi al territorio Sappadino, gli altri si succedono come al solito in ordine alfabetico suddivisi in *taxa* autoctoni e alloctoni. La nomenclatura segue Bartolucci et al. (2018) e Galasso et al. (2018).

Taxa del Sappadino nuovi o redivivi per la flora del Friuli Venezia Giulia

85. *Achillea ptarmica* L. (Asteraceae)

Esotica casuale rediviva per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada, sentiero n. 316 verso Passo Siera, 1350 m (UTM: 33T323.5158; MTB: 9442/1), 19 Aug 2004, S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL); Cima Sappada, nell'abitato, m 1290-1300 (UTM: 33T325.5159; MTB: 9442/1), 10 Oct 2014, C. Argenti (*in sched.*).
Osservazioni. Le segnalazioni di questa specie risultano sempre sporadiche: viene citata genericamente per il Friuli da Host (1831), raccolta da Zirnich a Zaule presso Trieste (0348/4, 8.1928, TSM) e, alla fine degli anni '60 del secolo scorso, da Poldini a Piani di Luzza (9442/2, 8.1967, TSB), dove però non venne più rinvenuta. La sua origine colturale è evidente, trattandosi sempre di esemplari con capolini di fiori tutti ligulati (flore pleno). Peraltro nella parte settentrionale della provincia di Belluno la sua presenza è tutt'altro che effimera, poiché la specie viene costantemente registrata sul greto di diversi torrenti (ad es. T. Pettorina, T. Ansiei) e del Piave, dove si diffonde per rizoma. Una stazione si è stabilita da 40 anni sulle rive del Lago di S. Anna a Padola di Comelico.

86. *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. subsp. *alpina* (Vill.) Gremli (Apiaceae)

Sottospecie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: vers. S del M. Peralba, sotto il Rif. Calvi, m 2000 (UTM: 33T325.5165; MTB: 9342/3), 11 Jul 2015, leg. S. & C. Argenti, det. J.-P. Reduron (Mulhouse, F) (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Finora in regione era attestata unicamente la subsp. nominale (Poldini et al. 2001). I caratteri distintivi fondamentali si possono così riassumere (Tison & De Foucault 2014):

- subsp. *sylvestris*: foglie basali e cauline inferiori a segmenti di 2° ordine relativamente larghi (rapporto lunghezza/larghezza solitamente < 2) con divisioni del 3° ordine ugualmente larghe, per cui la foglia appare divisa grossolanamente;
- subsp. *alpina*: foglie basali e cauline inferiori a segmenti di 2° ordine più stretti (rapporto lunghezza/larghezza generalmente > 2) con divisioni del 3° ordine affusolati, per cui la foglia appare divisa molto finemente ed elegantemente.

L'immagine di Fig. 1 (Prager & Schuhwerk H. & R. 1986) è senz'altro utile a visualizzare le differenze morfologiche fra i segmenti fogliari di 3° ordine. La subsp. *alpina* è un elemento europeo montano e vegeta su ghiaioni, orli erbosi, boschi chiari, forre fredde (Tison & De Foucault cit.) ed è probabile che sia più diffusa, ma finora sfuggita all'attenzione.

87. *Carex bicolor* All. (Cyperaceae)

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: Alta V. d'Olbe, L. d'Olbe, lago W, m 2150-2175 (UTM: 33T323.5162; MTB: 9442/1), 3 Aug 2011, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Quello dei Laghi d'Olbe rappresenta un accantonamento relittico per questo elemento artico-alpino (Aeschimann et al. 2004), che ha in quella sede la stazione più orientale finora nota sulle Alpi meridionali. Essa risulta completamente isolata sia da quella di Passo Monte Croce Comelico, segnalata da Huter (1872) e non ritrovata (più di 20 km in linea d'aria), sia da quelle della Carinzia nordoccidentale (Hartl et al. 1992) (più di 50 km), mentre in Slovenia la sua presenza è stata esclusa da Wraber (1983). Le stazioni più prossime a quelle dei Laghi d'Olbe attualmente note si trovano nell'area delle Tre Cime di Lavaredo, sia sul versante bellunese, sia in quello bolzanino.

88. *Carex simpliciuscula* Wahlenb. (Cyperaceae) [*Kobresia simpliciuscula* (Wahlenb.) Mack.]

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: Alta V. d'Olbe, L. d'Olbe, lago W, m 2150-2175 (UTM: 33T323.5162; MTB: 9442/1), 3 Aug 2011, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).

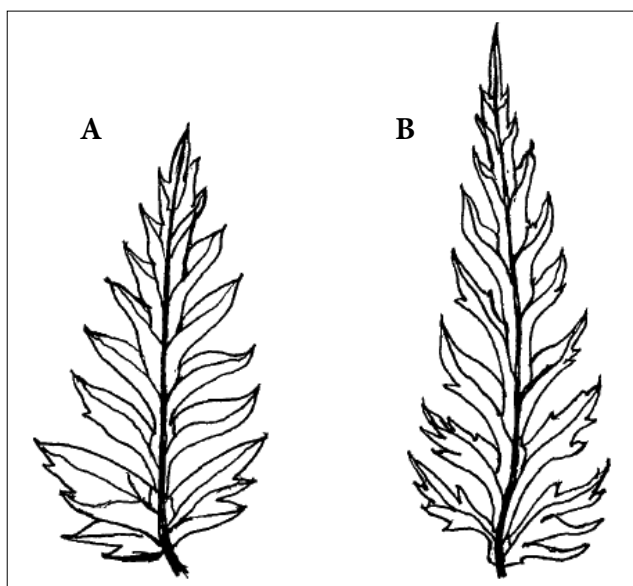



Fig. 1 - Segmenti fogliari di ultimo ordine di *Anthriscus sylvestris* subsp. *sylvestris* (A) e subsp. *alpina* (B); (disegno di R. Schuhwerk, 1986).
- *Ultimate leaf lobes of* Anthriscus sylvestris *subsp.* sylvestris *(A) and subsp.* alpina *(B); (drawing R. Schuhwerk, 1986).*

Osservazioni. Questa piccola ciperacea a distribuzione artico-alpina colonizza torbiere, alluvioni, bordi di sorgenti e ruscelli preferibilmente su terreni calcarei del piano alpino. Popola, seppure con ampie lacune, le Alpi italiane dal Cuneese al Cadore (Pignatti 2017). Si tratta di una entità ben diffusa in provincia di Belluno, con decine di stazioni note a partire dalla zona del Parco Nazionale Dolomiti Bellunesi fino al limite settentrionale. Nell'area cadorina le popolazioni si concentrano intorno a Cortina, fra il Passo Falzarego a W, il M. Pelmo a S, il M. Antelao a E e il M. Piana a N (Pampanini 1958). Vicino al confine col Friuli è stata trovata anche sul versante bellunese del Col Nudo (Alpago). Analogamente a *Carex bicolor*, anche per *C. simpliciuscula* il Veneto rappresenta la penetrazione più orientale sulle Alpi meridionali.

89. *Erigeron alpinus* L. subsp. *alpinus* (Asteraceae)

Sottospecie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: M. Peralba, sella a W di Passo Sesis, m 2275-2300 (UTM: 33T325.5166; MTB: 9342 /3), 11 Jul 2015, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Qualora si voglia seguire l'inquadramento proposto da Pignatti (2018), il reperto in oggetto va attribuito alla sottospecie nominale (così come, molto verosimilmente, anche le altre popolazioni regionali). Circa il riconoscimento e l'autonomia della subsp. *intermedius* (Rchb.) Pawł., si vedano le osservazioni in Wilhalm et al (2006)

90. *Festuca halleri* All. subsp. *halleri* (Poaceae)

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: alta V. di Sesis, M. Peralba, m 2580 (UTM: 33T325.5166; MTB: 9342/3), 12 Aug 2000, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. *F. halleri* è una tipica rappresentante della vegetazione calcifuga di praterie alpine discontinue brevemente innevate, su terreni aridi e poveri in nutrienti (*Caricion curvulae*). Queste premesse rendono ragione del fatto che il baricentro distributivo graviti sulle Alpi Occidentali, che non vi siano citazioni o segnalazioni dalle Alpi sudorientali e che le stazioni più prossime a quella segnalata si trovino nelle aree del Passo di M. Croce Comelico e del M. Antelao a S di Cortina (Pampanini 1958).

91. *Hieracium oxyodon* Fr. subsp. *subcanescens* (Murr) Zahn (Asteraceae)

Sottospecie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: da Casera Siera a Passo dell'Arco, m 1700 (UTM: 33T323.5156; MTB: 9442/3), 19 Aug 2004, leg. S. & C. Argenti, rev. G. Gottschlich (Tübingen, 2009) (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. *H. oxyodon* (*glaucum* > *bifidum*), mediamente raro, è specie di macereti e praterie rupestri su sostrato carbonatico fra i piani submontano e subalpino. La revisione compiuta da G. Gottschlich (Tübingen) sugli *Hieracia* regionali (Gottschlich 2004 e *in sched.*) aveva finora attribuito a *H. oxyodon* le sottospecie *oxyodon*, *ganderi* (Hausm. ex Zahn) Zahn, *inclinatum* (Arv.-Touv.) Zahn, *muretii* (Gremli) Zahn e *pseudoscabrellum* Zahn, cui si aggiunge ora quella in oggetto.

92. *Noccaea caerulescens* (J. Presl & C. Presl.) F.K. Mey. (Brassicaceae)
[*Thlaspi alpestre* L.]

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: Staipe di Plotzen, all'imbocco della V. di Sesis da Cima Sappada, m 1325 (UTM: 33T326.5160; MTB: 9442/1), 9 Maj 2015, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Per quanto riportata già in Conti et al. (2005), non ci risulta che questa specie sia stata presente entro i confini del Friuli Venezia Giulia precedenti all'inclusione del Sappadino, in accordo con quanto espresso in Poldini (1980, 1991), Poldini et al. (2001), Poldini & Vidali (2006), Pignatti (1982, 2017) ed Aeschimann et al. (2004). Anche nella provincia di Belluno *N. caerulescens* è considerata rarissima (Argenti & Lasen 2004) e la stazione di Staipe di Plotzen ha carattere probabilmente instabile, essendo situata alla base di una baita adibita alla conservazione del fieno, in corrispondenza dello sgrondo dell'acqua piovana.

93. *Phalaris arundinacea* L. subsp. *picta* (L.) Asch. & Graebn. (Poaceae)

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: greto del R. Puiche, nella zona di confluenza col Piave, m 1240 (UTM: 33T324.5159; MTB: 9442/1), 10 Oct 2014, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Questa varietà, spesso relegata in sinonimia con la specie (theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-433413), viene coltivata nei giardini per la variegatura bianca delle foglie e le infiorescenze brunorosate di indubbio effetto ornamentale. Ne segnaliamo l'avventiziato in ambiente naturale per la sua capacità di formare rapidamente popolamenti compatti e conseguentemente la potenziale aggressività in habitat ad elevata instabilità come i greti, già fortemente aggrediti dalla componente esotica della flora.

94. *Phyteuma betonicifolium* Vill. (Campanulaceae)

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: alta V. Sesis, zona tra il bivio della strada per Passo Avanza e il Passo Avanza, m 1725-1750 (UTM: 33T325.5164; MTB: 9342/3), 2 Nov 2014, *adn.* C. Argenti; Fig. 2.
Osservazioni. Le distribuzioni di *P. betonicifolium* e *P. zahlbruckneri* offrono un esempio di vicarianza longitudinale (Martini 1978), con il secondo che subentra al primo sulle Alpi Friulane, mentre l'altro arresta la sua penetrazione nel bacino idrografico del F. Piave e dei suoi affluenti di destra, con un estremo orientale che interessa V. Visdende e il M. Peralba da un lato e l'area delle Terze-M. Brentoni poco più a sud, territori ora parzialmente inseriti in ambito regionale.

95. *Polemonium caeruleum* L. (Polemoniaceae)

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: Staipe di Cima Sappada, m 1310 (UTM: 33T326.5160; MTB: 9442/1), 11 Sep 2015, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Elemento circumboreale, spontaneo sulle Alpi italiane in Trentino-Alto Adige/Südtirol, Lombardia e Veneto (Pignatti 2018), naturalizzato in Valle d'Aosta (Bovio 2014), coltivato nei giardini delle regioni alpine e talora inselvatichito. In Friuli venne esplicitamente escluso da Gortani (1906) e non più riammesso (Poldini et al. 2001; Poldini & Vidali 2006).

Fig. 2 - *Phyteuma betonicifolium* in V. di Sesis (Sappada; foto C. Argenti).
- Phyteuma betonicifolium *in V. di Sesis (Sappada; photo by C. Argenti).*

96. *Rhinanthus alectorolophus* (Scop.) Pollich (Orobanchaceae)

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: zona Baita Mondschein, m 1200-1225 (UTM: 33T322.5159; MTB: 9442/1), 16 Jun 2017, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. La variabilità dell'indumento in *R. freynii* può dar adito a possibili confusioni con *R. alectorolophus*, ma questi presenta sul calice peli allungati frammisti a peli brevi, mentre in *R. freynii* il calice è glabro o tutt'al più con pubescenza breve. Le segnalazioni di Pospichal (1899, *sub Alectorolophus hirsutus*) da diverse località del Monfalconese, Goriziano e Cormonese non hanno goduto di riconferma e pertanto quelle del Sappadino rappresentano le uniche località certe per la regione.

97. *Ribes nigrum* L. (Grossulariaceae)

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada, m 1200 (UTM: 33T323.5159; MTB: 9442/1), 1 Sep 2007, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Orofita eurasiatica, questa specie viene coltivata in numerose varietà (Tebbitt 2011) per i frutti commestibili (ribes nero, cassis). Si rinviene sporadicamente inselvatichita soprattutto in aree a clima continentale: così in Italia nel Veneto (Pampanini 1958) e in Alto Adige/Südtirol (Heimerl 1911).

98. *Trifolium alexandrinum* L. (Fabaceae)

Esotica casuale rediviva per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: R. del Mulino, Mühlbach, m 1225 (UTM: 33T322.5159; MTB: 9442/1), 10 Oct 2014, leg. S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).
Osservazioni. Terofita foraggera, nativa della regione mediterranea orientale (Pignatti 2017), diffusa dalla coltivazione in parecchie varietà, è ritenuta naturalizzata in Italia (Galasso et al. 2018). In molte regioni tuttavia assume la qualifica di esotica casuale essendo la sua presenza è sporadica e incostante. Ciò vale anche per il Friuli Venezia Giulia, da cui provengono citazioni storiche di Tommasini in Bertoloni (1850), ripreso in Marchesetti (1882), dal Campo Marzio a Trieste (dove rimase dal 1843 al 1846) e di Zirnich in Mezzena (1986) per Romans d'Isonzo (Gorizia). Localmente la sua presenza è da collegarsi al diffuso uso in miscugli per rinverdimenti.

Ibridi nuovi per il Friuli Venezia Giulia

99. *Carduus carduelis* (L.) Gren.× *C. defloratus* L. (Asteraceae)

Reperto. Prov UD - Sappada: V. di Sesis: M. Peralba, sotto il Rif. Calvi, m 2000 (UTM: 33T325.5165; MTB: 9342/3), 23 Aug 2011, S. & C. Argenti (Hb Argenti, BL).

100. *Centaurea pseudophrygia* C.A. Mey. × *C. nigrescens* Willd. subsp. *transalpina* (Schleich. ex DC.) Nyman

Reperto. Prov UD - Sappada: Val di Sesis: Sorgenti del Piave, m 1820 (UTM: 33T3525.5164); MTB: 9342/3), 11 Jul 2015, S. & C. Argenti (HB Argenti, BL).

C. Argenti

Taxa autoctoni

101. *Alchemilla filicaulis* Buser (Rosaceae)

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Sappada: alta V. di Sesis, M. Peralba, nelle immediate adiacenze del Rif. Calvi, m 2160 (UTM: 33T325.5165; MTB: 9342/3), 11 Jul 2015, leg. C. Lasen, det. F. Festi (Hb Lasen, Arson, BL).
Osservazioni. Nell'Italia settentrionale questa specie, nella var. nominale, è attestata per l'arco alpino che va dalle Grigne alle Dolomiti (Festi 2017) e particolarmente in Lombardia (Fröhner et al. 2012) e Trentino (Festi et al. 2015), perché la stazione del M. Peralba che costituiva l'unica conosciuta per il Veneto, viene ora attribuita alla flora del Friuli Venezia Giulia. Allo stato attuale le Alpi del Veneto rappresentano quindi una lacuna distributiva, sebbene le segnalazioni trentine nei quadranti 0131/3 e 0331/2 (Festi et al. 2017), facciano ipotizzare la probabile presenza della specie anche in provincia di Verona (Prosser, *in litt.*).

C. Lasen

Fig. 3 - *Anacamptis papilionacea* (foto L. Regattin).
- Anacamptis papilionacea *(Photo by L. Regattin).*

102. *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase
[*Orchis papilionacea* L.]

Nuova stazione di specie rara.

Reperto. Prov TS - Basovizza, in loc. "Campi da golf", m 360, (UTM: 33T409.5055; MTB: 0349/3), 11 Maj 2019, S. Sava; Fig. 3.
Osservazioni. Dalla prima segnalazione di Krašan (1863) da Peuma (Gorizia) bisogna attendere più di un secolo perché questa specie eurimediterranea venga nuovamente osservata nell'alta pianura friulana (Mereto di Tomba) da M. Bianchi (Poldini & Vidali 1994) in un prato che successivamente venne sottoposto ad aratura, determinandone la scomparsa (Perazza & Lorenz 2013). In epoca più recente sembra comparire con maggiore stabilità in quella zona, poiché si ha notizia di altri ritrovamenti nei prati stabili di Villaorba e Codroipo. Nel Triestino infine, sui prati del Monte Stena (valle Rosandra), un esemplare ha fatto una sporadica comparsa nel maggio 2006 (S. Sava), ma in seguito, nonostante assidue ricerche, l'osservazione non venne confermata. Il nuovo ritrovamento sul Carso di Basovizza (L. Regattin, 2019) fa supporre che l'insediamento sia più stabile e risalga a qualche tempo addietro, poiché, insieme alla specie si sono osservati una quindicina di esemplari di *A.* ×*gennarii* Rchb. f., ibrido di *A. papilionacea* con *A. morio*. La stazione si configura come punto più settentrionale dell'areale carsico, in continuità con le stazioni slovene (Jogan 2001; Poldini 2009).

L. Regattin & S. Sava

103. *Epipactis purpurata* Sm. (Orchidaceae)

Specie nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Vers. N del M. Nad Dolino, in loc. Kuoram, m 500-600 (UTM: 33T389.5113; MTB: 9847/1), 27 Aug 2014, G. Iussig; Figg. 4 e 5.
Osservazioni. *Epipactis purpurata* è specie subatlantica, presente nell'Europa centro-meridionale e occidentale, la cui unica stazione nota nell'Italia nordorientale si trova nel Vicentino a Monte di Malo (dove peraltro è rappresentata da un solo cespo), mentre nella Penisola compare sporadicamente lungo la dorsale appenninica dall'Emilia-Romagna alla Calabria (Perazza & Lo-

renz 2013). Si conoscono finora due stazioni distinte: la prima, trovata nell'agosto 2014 (G. Iussig), consta di due esemplari e giace a circa 750 m dall'imbocco della sterrata, in direzione Brizza, che si trova nei pressi del passo S. Martino; i due esemplari si trovano a 550 m di quota, 20 m al di sopra della sterrata stessa; la seconda stazione (L. Regattin), che si trova proseguendo per altri 500 m lungo la stessa sterrata, conta una decina di piante sparse in un'area a monte della strada, ampia 10-15 m e lunga circa 50 m. A seguito di ripetuti sopralluoghi condotti fra il 2015 e il 2016, il numero di esemplari osservati è considerevolmente aumentato, sicché ad oggi sul versante nord del M. Nad Dolino sono stati censiti complessivamente circa 70 individui.

Le piante presentano solitamente uno o due steli robusti, alti fino a 50 cm, più raramente raggruppati in cespi di 4 o 5 steli di taglia minore (20-25 cm). L'infiorescenza è costituita da un denso racemo con un numero variabile di fiori penduli (Fig. 5), da 10 fino a 43 negli esemplari più robusti, provvisti di una lunga brattea lanceolata alla base del peduncolo. La tipica sfumatura porporina del fusto, delle foglie, delle brattee e dei peduncoli varia di intensità da individuo a individuo.

La stazione si trova in un bosco misto disetaneo di *Fagus sylvatica, Picea abies* (impianto) e *Castanea sativa*, in cui è presente (a qualche decina di metri dagli esemplari di *E. purpurata*) un edificio rurale usato un tempo come fienile. La presenza di questo stabile e l'età media degli alberi presenti nell'area indicano chiaramente come queste aree boscate fossero, fino al decennio 1960-'70, prati stabili, conquistati dal bosco in seguito al loro abbandono. Il sottobosco è molto rado o a tratti assente, ma la copertura arborea è tale da garantire comunque una discreta illuminazione al suolo. Il seguente elenco (luglio 2018) offre uno sguardo sulla composizione floristica del sito che tende a quella di una faggeta submontana su suoli mesici (Del Favero et al. 1998) artificialmente coniferata. Strato arboreo: *Abies alba* (un paio di esemplari), *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Castanea sativa*, *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*, *Picea abies*, *Populus tremula*; strato arbustivo: *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Hedera helix*, *Rubus hirtus*; strato erbaceo: *Actaea spicata*, *Asarum europaeum*, *Athyrium filix-femina*, *Calamagrostis varia*, *Circaea lutetiana*, *Galium laevigatum*, *Gentiana asclepiadea*, *Helleborus viridis*, *Hieracium sabaudum*, *Lunaria rediviva*, *Luzula luzuloides*, *Paris quadrifolia*, *Petasites albus*, *Prenanthes purpurea*, *Primula vulgaris*, *Pulmonaria officinalis*, *Salvia glutinosa*.

G. Iussig & L. Regattin

104 *Ophrys bertolonii* Moretti subsp. *benacensis* (Reisigl) P. Delforge
[*O. bertoloniiformis* O. Danesch & E. Danesch subsp. *benacensis* Reisigl, *O. benacensis* (Reisigl) O. Danesch, E. Danesch & Ehrend.]

Nuova stazione di specie rara.

Reperto. Prov TS - Basovizza, in loc. "Campi da golf", m 360, (UTM: 33T409.5055; MTB: 0349/3), 1 Maj 2019, M. Cartagine; Fig. 6.

Osservazioni. Nel 1982 Pavan & Dionisio avevano os-

Fig. 4 - *Epipactis purpurata* (Foto G. Jussig).
- Epipactis purpurata *(Photo by G. Jussig).*

Fig. 5 - *Epipactis purpurata*, particolare del fiore (Foto G. Jussig).
- Epipactis purpurata*, flower detail (Photo by G. Jussig).*

servato la specie nei pressi del Castello di Caneva (PN), dandone successivamente comunicazione in Martini & Poldini (1988). I risultati della revisione operata da Perazza (Perazza & Lorenz 2013) su alcuni campioni d'erbario, hanno tuttavia accertato che essa era già stata raccolta precedentemente in regione da altri floristi, ma determinata con binomi diversi: lo testimoniano le raccolte di M. Minio (FI) a S. Pietro al Natisone nel 1903 e di S. Zenari (PAD) a Polcenigo nel 1927 e tra Gonars e Castions di Strada nel 1936 (PAD). Alle località già note si aggiunge ora quella carsica che rappresenta, allo stato attuale, la stazione più orientale dell'areale italiano (Perazza & Lorenz 2013). La specie vegeta all'interno della landa carsica riferibile al *Carici-Centaureetum rupestris* (Poldini 1989) nella quale compaiono fra gli altri *Anthyllis vulneraria* subsp. *pseudovulneraria*, *Avenula pubescens*, *Bromopsis erecta*, *Carex humilis*, *Cervaria rivini*, *Dictamnus albus*, *Euphorbia cyparissias*, *E. nicaeensis* subsp. *nicaeensis*, *Ferulago campestris*, *Festuca stricta*, *Galium lucidum* subsp. *lucidum*, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum*, *Iris cengialti* subsp. *illyrica*, *Leontodon crispus*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *M. minima*, *Plantago argentea* subsp. *liburnica*, *Polygala nicaeensis* subsp. *mediterranea*, *Poterium sanguisorba* subsp. *balearicum*, *Ranunculus bulbosus*, *Salvia pratensis*, *Scabiosa gramuntia*, *Thesium humifusum*, *Thymus longicaulis*, *Trifolium montanum* subsp. *montanum*, *Trinia* glauca subsp. *glauca* e *Veronica barrelieri* (rilevamento effettuato il 21/5/2019).

M. Cartagine

Fig. 6 - *Ophrys bertolonii* subsp. *benacensis* nella nuova stazione (foto L. Regattin).
- Ophrys bertolonii *subsp.* benacensis *in the new location (Photo by L. Regattin).*

105. *Salicornia perennis* Mill. (Chenopodiaceae) [*Arthrocnemum perenne* (Mill.) Moss; *Sarcocornia perennis* (Mill.) A.J. Scott]

Nuove osservazioni nel Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov GO - Valle Cavarera presso Grado Pineta, m -2 (UTM: 33T377.5061; MTB: 0346/2), 30 Aug 2018, leg. G. Bertani (MFU).
Osservazioni. La specie non compare nei lavori floristici più recenti (Poldini et al. 2001; Poldini & Vidali (2006), ma è data come presente in Bartolucci et al. (2018), mentre Iberite (2017) cita genericamente il litorale Veneto-Friulano). Peraltro, nella loro indagine sulla vegetazione del litorale sedimentario del Friuli Venezia Giulia, Poldini et al. (1999) escludono la presenza in regione dell'associazione *Puccinellio festuciformis-Arthrocnemetum perennis* (Br.-Bl. 1931) Géhu 1976, della quale la specie è caratteristica.
In base a queste considerazioni, riteniamo perciò utile fornire i dati stazionali di un recentissimo ritrovamento in ambiente di bonifica acquitrinoso salmastro, periferico al bacino di Valle Cavarera situato a N di Grado Pineta. Sulla scorta della situazione ambientale e delle osservazioni floristiche eseguite in loco, esiste però qualche dubbio sull'indigenato della specie.

G. Bertani

Taxa alloctoni

106. *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng. (Alliaceae) [*A. odorum* L., *A. uliginosum* G.Don]

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov TS - Margine dell'autostrada A4 fra i caselli di Monfalcone E e Redipuglia, m 46 (UTM: 33T386.5075; MTB: 0147/3), 13 Sep 2018, F. Martini (MFU); al margine della S.R. 354 in loc. Picchi di Latisana, (UTM: 33T348.5062; MTB: 03441), 5 Oct 2018, G. Bertani (*in sched.*).
Osservazioni. Elemento dell'Asia sudorientale, diffuso e/o nativo dal Nepal al Giappone (Stearn & Campbell 2011), è utilizzato a scopo alimentare e, in Cina, anche in campo farmacologico (Uphof 1968), mentre in Europa viene coltivato a scopo ornamentale. In Italia la specie è riportata come alloctona casuale in Trentino (trovata a Rovereto, Prosser, *in litt.*) e nel Lazio (Maggioni et al. 2015); risulta invece ormai naturalizzata in Emilia-Romagna (Faggi et al. 2013), Marche (Gubellini et al. 2014), Umbria e Veneto (Galasso et al. 2018). La stazione del Monfalconese conta parecchie decine di esemplari suddivisi in tre gruppi separati, con tendenza all'espansione, almeno a giudicare dall'estensione lineare della popolazione. La popolazione di Picchi si

trova anch'essa in ambiente ruderalizzato al margine della strada regionale.

F. Martini & G. Bertani

107. *Campanula portenschlagiana* Schult. (Campanulaceae)

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Lungo la SP.73 fra Ampezzo e Sauris, loc. Nier, muro, m 726 (UTM: 33T329.5144; MTB: 9542/4), 25 Jul 2018, leg. F. Martini (MFU).

Osservazioni. Si tratta di una casmofita mediterraneo-montana (Šilić 1984), endemica adriatica, presente in Croazia (Lovašen-Eberhardt 2000), Bosnia-Erzegovina (Beck von Mannagetta 1983) e Montenegro (Pulević 2005). Per l'abbondante e variopinta fioritura viene frequentemente coltivata nei giardini rocciosi dai quali può sfuggire, ma in regione, almeno per quanto osservato finora, senza colonizzare habitat naturali. La si ritrova infatti non lontano dal luogo di coltivazione nelle fughe fra la pietre e alla base di muri di cinta e manufatti stradali. In questo senso le piante dimostrano una notevole capacità di dispersione, seppure in un raggio limitato, e gli individui nati da seme mostrano una strategia di disseminazione simile a quella che si osserva in natura anche in altre specie di campanule isofille (es. *C. fenestrellata* Feer subsp. *istriaca* [Feer] Damboldt): la deiscenza delle capsule mature avviene infatti in corrispondenza delle fughe fra le pietre che costituiscono il manufatto grazie al ripiegamento verso il basso degli steli fruttiferi (osservazione personale). *C. portenschlagiana* viene ancora citata alla stregua di esotica casuale in tutte le regioni dell'Italia settentrionale, nonché in Umbria e Abruzzo (Galasso et al 2018).

F. Martini

Fig. 7 . *Euonymus fortunei*: particolare dell'infiorescenza (Foto V. Verona).
- Euonymus fortunei*: inflorescence detail (Photo by V. Verona).*

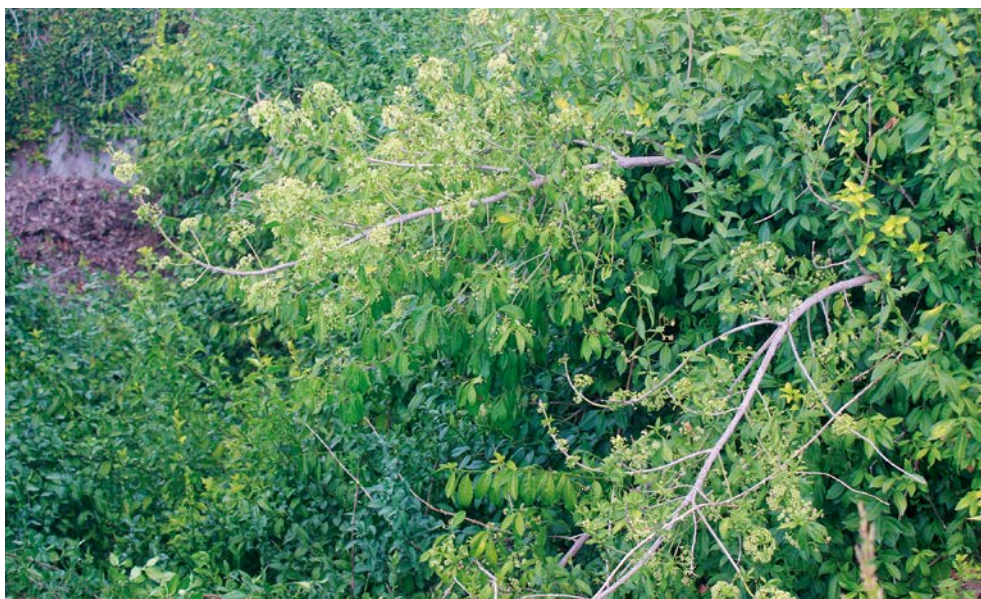



Fig. 8 . Denso popolamento di *Euonymus fortunei* presso Goricizza (Foto V. Verona).
- *Dense population of* Euonymus fortunei *near Goricizza (Photo by V. Verona).*

108. *Cortaderia selloana* (Schult. & Schult. f.) Asch. & Graebn. (Poaceae)
[*C. argentea* Stapf]

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - A valle di Marina Punta Verde a Lignano, m 1, (UTM: 33T350.5058; MTB: 0344/1), 20 Aug 2016, G. Bertani (*in sched.*); Prov UD - Lignano in V. Casa Bianca (UTM: 33T349.5058; MTB: 0344/1), 30 Jun 2017, G. Bertani (*in sched.*); Prov GO - Grado Pineta, inselvatichita in un terrapieno a sud della Valle Cavarera, m 3 (UTM: 33T377.5060; MTB: 0346/2), 7 Maj 2019, G. Bertani (MFU).
Osservazioni. Frequentemente coltivata per l'aspetto ornamentale - esistono numerose cultivar differenti per taglia, portamento, variegatura delle foglie, colore della pannocchia - per la rusticità, rapidità di attecchimento e di crescita, questa specie nativa del Sudamerica (Argentina, Brasile, Cile, Uruguay) ha fatto la sua comparsa allo stato inselvatichito anche nella nostra regione. Al momento si tratta di presenze occasionali, ma la specie è ben nota per il suo carattere invasivo, già documentato in territori, quali U.S.A, Europa, S-Africa, Australia, Nuova Zelanda (https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/weeds/downloads/wra/Cortaderia selloana) e Bacino Mediterraneo (Domènech & Vilà 2007; Brunel et al. 2010). In Italia è ormai registrata in quasi tutte le regioni, naturalizzata in alcune del Mezzogiorno (Galasso et al. 2018) e alcuni lavori specifici ne documentano l'aggressività e la pericolosità per la vegetazione naturale (Brundu et al. 2005; Bacchetta et al. 2010).
Le stazioni di Lignano mostrano una impronta casuale, ma rispetto alla seconda, che è rappresentata da uno spiazzo erboso in corrispondenza del ponte di accesso a un fondo agricolo lungo Via Casa Bianca, la prima è situata entro un popolamento di antropofite in area di golena nella zona d'estuario del Tagliamento a valle di Marina Punta Verde, un ambiente ruderalizzato dove la specie potrebbe essere in grado di propagarsi attivamente, se non contrastata, grazie alla produzione elevata di semi e per frammentazione dei rizomi, come dimostrano i lavori di Domènech et al. (2006) e Domènech & Vilà (2008). A Grado Pineta la specie è attualmente rappresentata da tre cespi di notevoli dimensioni, ma nei dintorni non sono state osservate plantule.

G. Bertani

109. *Eranthis hyemalis* (L.) Salisb. (Ranunculaceae)

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov. UD - Monteprato (Nimis), m 560 (UTM: 33T689.215; MTB: 9745/4), 1 Mar 2015 e 22 Mar 2019, A. Danelutto (MFU).
Osservazioni. Elemento con areale SE-europeo e SO-asiatico (Turchia: Raab-Straube et al. 2014), ma ampiamente diffuso dalla coltivazione e largamente naturalizzato altrove in Europa. In Italia è presente allo stato spontaneo in tutte le regioni della penisola e in quelle continentali fino al Veneto (Pignatti 2017) con esclusione della Valle d'Aosta (Bovio 2014). Bartolucci et al. (2018) la riportano come esotica casuale in Trentino-Alto Adige/Südtirol e naturalizzata nella nostra regione, ma in quest'ultimo caso si tratta probabilmente di una svista, dal momento che, come osservano Poldini et al. (2001), l'unica segnalazione di Fornaciari (1963) per il Colle di Udine (Giardino Malignani) si riferisce a esemplari di dubbia spontaneità e comunque non viene confermata né in Verona et al. (2004), né in Martini (2005).
La stazione di Monteprato è situata in prossimità di un muro a secco sopra il quale la specie è abbondantemente diffusa in un prato di pertinenza di un'abitazione. Scesa verosimilmente da qui, la specie si è insediata numerosa nel terreno sottostante, su cumuli di ghiaia abbandonati da alcuni anni. Già nel 2015 vi erano stati osservati diversi esemplari. Tra le specie accompagnatrici: *Artemisia vulgaris, Capsella bursa-pastoris, Geranium robertianum, Geum urbanum Erigeron annuus, Euphorbia helioscopia*, *Hedera helix* subsp. *helix, Humulus lupulus, Lamium orvala, L. purpureum, Rubus ulmifolius, Stellaria media* subsp. *media, Taraxacum officinale, Trifolium pratense, Urtica dioica, Veronica persica, V. sublobata.* Sebbene, come detto, l'insediamento duri da 4 anni, preferiamo mantenere lo *status* di casuale in attesa di ritrovamenti che ne documentino una maggiore dispersione.

A. Danelutto

110. *Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Mazz. (Celastraceae)

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov. UD - Codroipo, strada campestre che dalla S.S.13 prosegue verso V. Coseat nella frazione di Goricizza, m 47 (UTM: 33T340.5092; MTB: 0043/2), 4 Jul 2018, leg. V. Verona (MFU); Fig. 7 e 8.
Osservazioni. Questo arbusto sempreverde, originario dell'Asia orientale (Cina, Corea, Giappone, India, Penisola Indocinese, Filippine) (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200022800), presenta fusti striscianti o rampicanti, radicanti (var. *radicans* [Miquel] Rehder), foglie ovate (5-50 × 3-25 mm), ottusamente dentate al margine, verdi o diversamente variegate nelle numerose cultivar, fiori raccolti in cime, incospicui, a 4 petali suborbicolari verde-giallastro chiari (diam. ca. 5 mm), capsula da rosea a rosso-bruna, 3-4 lobata (Vickery 2011). Risulta inoltre coltivato e talora inselvatichito in Africa, Americhe, Oceania ed Europa centrale e orientale (http://ww2.bgbm.org/Eu-

roPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Euonymus%20fortunei&PTRefFk=7100000). Al momento in Italia è dato come naturalizzato in Lombardia e casuale nel Veneto (Galasso et al. 2018).
La stazione rinvenuta ospita centinaia di esemplari che colonizzano per circa 200 metri le siepi e gli alberi che costeggiano una strada campestre (Fig. 8). Le piante osservate si attorcigliano generalmente sui fusti e sui rami di *Robinia pseudacacia* e *Sambucus nigra*, ma hanno anche andamento strisciante sul terreno, tanto che in alcune zone lo coprono quasi completamente. In attesa di nuovi riscontri proponiamo di assegnargli lo status di esotica casuale.

V. Verona

111. *Galium rubioides* L. subsp. *rubioides* (Rubiaceae)

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov. UD - Basiliano, scarpata erbosa della S.S.13, fra l'incrocio per Basiliano e la frazione di Basagliapenta, m 65 (UTM: 33T353.5096; MTB: 9944/4), 4 Jul 2018, V. Verona (MFU), Figg. 9 e 10.
Osservazioni. Elemento ad areale con baricentro sull'Europa orientale dall'Austria alla Bulgaria e all'Ucraina (Marhold 2011), segnalato come avventizio in Belgio, Cekia, Estonia, Francia, Lituania (https://www.cabi.org/ISC/datasheet/114484) e Svizzera (Eggenberg et al 2018). Insieme a *G. boreale* L. rappresenta un complesso poliploide ad elevata variabilità (Ehrendorfer & Krendl 1976).
In Italia la specie è presente in Trentino (Prosser 2000), Emilia Romagna (Faggi in Lazzari et al. 2012) e Veneto (Argenti & Scortegagna 2015).
La stazione di Basiliano (Fig. 10) occupa un'area di circa 80 m^2. lungo la scarpata erbosa (situazione analoga a quella descritta per Livinallongo da Argenti

Fig. 9 - *Galium rubioides* (Foto V. Verona).
- Galium rubioides *(Photo by V. Verona).*

Fig. 10 - La stazione di *Galium rubioides* a Basiliano (Codroipo; foto V. Verona).
- Galium rubioides *population at Basiliano (Codroipo; photo by V. Verona).*

& Scortegagna, cit.) della strada statale ad elevato traffico commerciale fra Basiliano e Basagliapenta. È verosimile che l'insediamento sia stato quindi originato da un trasporto di semi o di frammenti di rizoma da parte di un veicolo.

V. Verona

112. *Gamochaeta pensylvanica* (Willd.) Cabrera (Asteraceae)
[*Gnaphalium pensylvanicum* Willd.]

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov. UD - Codroipo, nell'abitato (Piazzetta G. Marconi, V. Balilla, V.lo Cortina), m 40 (UTM: 33T343.5091; MTB: 0043/2), 4 Jul 2018, V. Verona (MFU).
Osservazioni. Si tratta di una terofita originaria delle regioni più calde delle Americhe (Kilian & Danin 1999) e precisamente U.S.A. meridionali, Messico, Mesoamerica, Sudamerica (http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242323042), ma diffusa ormai come malerba in Europa, Asia, Australia e Africa, dove venne segnalata addirittura prima del 1865 (Hilliard 1983). In Europa è attestata in Francia, Italia, Portogallo, Spagna (Greuter 2006) ed inoltre Belgio (Verloove 2016a), Germania (Feder 2012), Gran Bretagna (Latham 1984; Stace 2010) e Svizzera (Mangili et al. 2018). In Italia risulta naturalizzata (Galasso et al. 2018) in Piemonte, Lombardia (Soldano 2000) Emilia Romagna, Campania e Sicilia, casuale in Toscana, Lazio e Puglia.
Si riconosce per le foglie spatolato-oblanceolate, le basali e le cauline prossimali glabrescenti sul lembo superiore, ± tomentose inferiormente; capolini glomerulati, provvisti di brattee, riuniti in una spiga fogliosa (lunga ca. 4 cm) e sovente interrotta alla base (Banfi & Galasso 2010). Frequenta ambienti disturbati, su terreni umidi in mezza ombra. A Codroipo appare ancora localizzata in una piccola area del centro cittadino lungo bordi di strade e marciapiedi, spesso tra i cubetti di porfido dei lastricati.

V. Verona

113. *Liriope spicata* (Thunb.) Lour. (Asparagaceae)
[*Ophiopogon spicatus* ((Thunb.) Lodd.]

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Da Rizzolo (Reana d. Roiale) al greto del Torre, m 140-150 (UTM: 33T365.5110; MTB: 9845/4), 19 Sep 2018, G. Bertani & V. Verona, det. F. Martini (MFU).
Osservazioni. È un elemento a distribuzione est-asiatica (Cina, Giappone, Vietnam, Corea) (Chen & Tamura 2000), coltivato in parecchie varietà ornamentali per bordure e come tappezzante. Al momento è segnalata avventizia negli U.S.A. (Nesom 2010; Serviss et al. 2016) e in alcune regioni italiane: Lombardia (Brusa & Rovelli 2010), Veneto (Masin & Scortegagna 2012) e Puglia (Buono 2013).
Secondo Serviss et al. (cit.), frequenta boschi disturbati in aree urbane e zone rivierasche dove può assumere carattere invasivo grazie alla capacità di diffondersi vegetativamente attraverso stoloni.
Il popolamento osservato, ancora di limitata estensione ma con individui fioriti, ricalca le condizioni ecologiche descritte sopra, vegetando al bordo di una siepe umida a lato della carreggiata, ed è stato probabilmente originato da una discarica di scarti di giardinaggio.

G. Bertani & V. Verona

114. *Mazus pumilus* (Burm.f.) Steenis (Mazaceae)
[*Lindernia japonica* Thunb.]

Esotica naturalizzata nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Moggio Udinese, nell'abitato, m 350 (UTM: 33T361.5141; MTB: 9545/3), 24 Jun 2018, S. Di Bernardo (Fig. 11); Venzone, V. Mistruzzi, cortile del Palazzo Orgnani-Martina, m 248 (UTM: 33T513.5132; MTB: 9644/4), 18 Sept 2018, leg. G. Mainardis (MFU).
Osservazioni. Questa minuscola terofita, piuttosto variabile (Hong et al. 1998), alta 5-20 cm a fusti prostrati o ascendenti, foglie da ovate od obovate a rotonde (7-30 × 2,5-15 mm), sessili o quasi, con 2-11 fiori a corolla bilabiata, bianca o azzurrognola, labbro superiore porporino o bluastro e labbro inferiore con macchie giallo-arancio sul lato interno, presenta una distribuzione originaria che comprende l'Asia meridionale e sudorientale (Afghanistan, Himalaya, N e O India, Cina, Giappone, Birmania fino alla Nuova Guinea) (Mill 2011). Attualmente la sua presenza si è estesa come specie avventizia (talora invasiva) anche agli U.S.A. meridionali (https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=MAPU7), Sudamerica (Argentina: Bacigalupo 1991) ed Europa (Francia, Belgio, Germania: Verloove 2016b). Si deve a Peccenini Gardini (1985) la prima segnalazione per l'Italia (Pavia) dopo la quale non si hanno più notizie fino al 1997, allorchè Desfayes la riscopre e da allora la sua diffusione si è estesa a Piemonte (Antonietti & Dellavedova 2013), Veneto (Galasso et al. 2013) e Lazio (Selvaggi 2016), regioni in cui si è ormai naturalizzata.
L'ipotesi più probabile riguardo al suo primo insediamento a Moggio è da collegare all'utilizzo delle sabbie di allettamento della pavimentazione stradale provenienti da aree ove la specie è già presente (es. Delta Padano). Gli habitat preferenziali sono le fughe fra i cubetti di porfido (Moggio) o i ciottoli (Venzone, Fig. 12) dei selciati, dove c'è scorrimento d'acqua e buon drenaggio del terreno. La pianta pare resistere al calpestio, crescendo

anche sul piano dei marciapiedi, sul ciglio stradale e in aree di parcheggio, ma in queste situazioni l'*habitus* è caratterizzato da evidente nanismo. Le compagne più fedeli in questi ambienti risultano *Euphorbia maculata*, *Herniaria hirsuta* subsp. *hirsuta* e *Petrorhagia saxifraga* subsp. *saxifraga*.

Tenuto conto della ormai ampia diffusione raggiunta - alle stazioni sopra citate si aggiungono anche quelle, ecologicamente analoghe, di Amaro (9644/2) e Resia (9645/2) - e della capillare colonizzazione, riteniamo che possa quindi ritenersi ormai localmente naturalizzata, ma precedentemente sfuggita all'osservazione.

S. Di Bernardo & G. Mainardis

115. *Miscanthus sinensis* Andersson (Poaceae)
[*Erianthus japonicus* (Trin.) P. Beauv.]

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Scarpata del F. Tagliamento presso il ponte di Cimano, m 155 (UTM: 33T347.5119; MTB: 9744/3), 31 Oct 2018, leg. R. Pizzutti (MFU).

Osservazioni. Si tratta di una specie nativa dell'Asia orientale (Cina, Taiwan, Giappone, Corea) (Knees & Zantout 2011), naturalizzata in Nord- e Sudamerica, Australia ed Europa occidentale (Tropicos 2008; Verloove 2006). La prima segnalazione certa della sua spontaneizzazione in Italia risale al 1978 per il L. d'Orta (Abbà 1981) e attualmente risulta infatti naturalizzata in Piemonte, mentre è ancora casuale in Lombardia e Trentino-Alto Adige/Südtirol (Galasso et al. 2018).

In regione la specie è stata rilevata, come detto, nei pressi del Ponte di Cimano, in sponda destra del fiume Tagliamento: si tratta di un esemplare, piuttosto vigoroso, cresciuto al bordo di una breve carrareccia che dalla strada provinciale n. 84 conduce alla sponda del Tagliamento. Dalla presenza di ruderi abbandonati,

Fig. 11 - Esemplare di *Mazus pumilus* a Moggio Udinese (Foto S. Di Bernardo).
- Mazus pumilus *specimen at Moggio Udinese (Photo by S. Di Bernardo).*

Fig. 12 - *Mazus pumilus* in un acciottolato a Venzone (Foto G. Mainardis).
- Mazus pumilus *in a cobbled paving at Venzone (Photo by G. Mainardis).*

si deduce che occasionalmente l'area viene utilizzata anche per conferire rifiuti ed è quindi plausibile che scarti vegetali siano stati abbandonati sul posto, dando luogo alla pianta che ha poi fiorito e fruttificato. In effetti, secondo Nielsen (1987), segmenti di rizoma lunghi ca. 4 cm sono di solito usati per moltiplicare la specie, ma frammenti di minori dimensioni sono ugualmente in grado di originare individui e contribuire all'inselvatichimento della pianta, in particolare in aree golenali, dal momento che la specie presenta un ampio spettro ecologico, ma per raggiungere il suo massimo potenziale di sviluppo preferisce terreni umidi e ben drenati (Morisawa 1999).

R. Pizzutti

116. *Reynoutria bohemica* Chrtek & Chrtková (Polygonaceae)
[*Fallopia bohemica* (Chrtek & Chrtková) J. Bayley]

Esotica naturalizzata nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov UD - Moimacco, scarpata ai bordi torrente Ellero, m 100 (UTM: 33T372.5104; MTB: 9946/1), 30 Sept 2006, leg. S. Costalonga, det. G. Galasso (Hb Costalonga).
Osservazioni. *R. bohemica* è l'ibrido fissato fra *R. japonica* Houtt. e *R. sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai dalle quali si distingue con difficoltà per il perigonio bianco o biancastro alla fioritura; foglie a peli dritti ≤ 1mm sulle nervature, a lembo di forma variabile (intermedia fra i genitori o prossima a *R. sachalinensis*); infiorescenze di lunghezza variabile, spesso lunghe più della metà della foglia corrispondente (Tison & De Foucault 2014).
Di origine verosimilmente orticola, è oggi presente e quasi ovunque invasiva nell'Italia settentrionale, naturalizzata in Toscana e Umbria, ma a causa della rassomiglianza con le specie parentali (e quindi della possibile confusione con esse), l'anno d'ingresso della specie in Italia non è conosciuto con certezza. Secondo Banfi & Galasso (2010) la naturalizzazione nel nostro Paese potrebbe risalire al 1933, ma le prime documentazioni portano la data del 1977.
Nella nostra regione la distribuzione è ancora imprecisa, dal momento che parte delle segnalazioni di *R. japonica* in Poldini (1991) e Poldini et. al. (2002) potrebbero essere riferite a *R. bohemica*, tuttavia dal 2006, anno del suo primo ritrovamento, la specie è stata registrata in tutte le province, particolarmente in pianura lungo il corso dei principali fiumi (Tagliamento, Isonzo, Torre, Natisone).

†S. Costalonga

117. *Setaria parviflora* (Poir.) Kerguélen (Poaceae)
[*S. geniculata* P. Beauv., *S. gracilis* Kunth]

Esotica casuale nuova per il Friuli Venezia Giulia.

Reperto. Prov. UD - Codroipo: in V. I. Nievo, bordo strada, m 39 (UTM: 33T344.5091; MTB: 0043/2), 4 Jul 2018, V. Verona (MFU); osservata anche in viale F.A. Duodo, m 40 (UTM: 33T344.5091; MTB: 0043/2), 4 Jul 2018, V. Verona (*in sched.*).
Osservazioni. Nativa delle Americhe (U.S.A., Messico, Indie Occidentali, Mesoamerica, Sudamerica) (https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx ?317164) venne introdotta col tempo negli altri continenti, Australia compresa (Invasive Species Compendium: https://www.cabi.org/isc/datasheet/49768). Secondo una suggestiva ipotesi (Rominger 1962; Dekker 2004), *S. parviflora* potrebbe però essere stata introdotta in America settentrionale dall'Asia nel corso di antiche migrazioni attraverso la "Beringia" (10-20.000 a.C.).
In Italia venne segnalata per la prima volta da Béguinot (1937a, 1937b) per i dintorni di Genova (Pegli, Sestri Ponente, V. Polcevera) e da allora si è diffusa in quasi tutte le regioni (Galasso et al. 2018), specialmente nell'Italia centrale e meridionale, dove per lo più risulta ormai naturalizzata. Nel Nord Italia, con l'eccezione della Liguria e dell'Emilia Romagna (naturalizzata), è ancora a comparsa casuale in Lombardia e Veneto.
La sua rassomiglianza con *S. pumila* può indurre alla confusione, ma rispetto a questa è specie perenne (a vita breve), cespitosa, con rigetti sterili numerosi e pannocchia spiciforme strettamente cilindrica lunga 3-8 (10) cm x 3-6 mm di diametro.

V. Verona

Manoscritto pervenuto il 15.VII.2019 e approvato il 26.VIII.2019

Ringraziamenti

Desideriamo esprimere la nostra gratitudine al dr. Filippo Prosser (Rovereto) per le sollecite informazioni su *Alchemilla filicaulis* e *Allium tuberosum* in Trentino.

Bibliografia

Abbà, G. 1981. Segnalazioni Floristiche Italiane: 42. *Miscanthus sinensis* Anderson (Gramineae). *Inform. Bot. Ital.* 11 (3): 326.
Aeschimann, D., K. Lauber, D.M. Moser & J.-P. Theurillat. 2004. *Flora Alpina*. Bologna: Zanichelli.
Antonietti, A., & R. Dellavedova. 2013. Nota n. 528. Mazus pumilus (Burm.f.) Steenis (Phrymaceae). In *Note floristiche piemontesi* n. 460-544, cur. A. Selvaggi, A. Soldano, M. Pascale & R. Dellavedova, 422. Rivista Piemontese di Storia Naturale 34.
Argenti, C., & C. Lasen. 2004. *Lista Rossa della flora vascolare della provincia di Belluno*. Belluno: Regione Veneto. ARPAV.
Argenti, C., & S. Scortegagna. 2015. Segnalazioni floristiche venete: 516. Galium rubioides L. *Natura Vicentina* 18: 79-80.

Bacchetta, G., C. A. Dettori, F. Mascia, F. Meloni & L. Podda. 2010. Assessing the potential invasiveness of *Cortaderia selloana* in sardinian wetlands through seed germination study. *Plant Biosystems* 144 (3): 518-27.

Bacigalupo, N.M. 1991. *Mazus japonicus* (Scrophulariaceae), adventicia en la Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 27 (1-2): 131-2.

Banfi, E., & G. Galasso. 2010. *La Flora esotica lombarda*. Testo + CD ROM. Milano: Regione Lombardia e Museo di Storia Naturale.

Bartolucci, F., L. Peruzzi, G. Galasso, A. Albano, A. Alessandrini, N.M.G. Ardenghi, G. Astuti, G. Bacchetta, S. Ballelli, E. Banfi, G. Barberis, L. Bernardo, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, R. Di Pietro, G. Domina, S. Fascetti, G. Fenu, F. Festi, B. Foggi, L. Gallo, G. Gottschlich, L. Gubellini, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D. Marchetti, E. Martinetto, R.R. Masin, P. Medagli, N.G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Poldini, F. Prosser, F.M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L. Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R.P. Wagensommer, T. Wilhalm & F. Conti. 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152 (2): 179-303.

Beck von Mannagetta, G. (cur. Slišković, T.). 1983. *Flora Bosnae et Hercegovinae* (*Flora Bosne, Hercegovine i novipazarskog sandžaka*) 4 (4). Sarajevo: Prirodnjačko odjeljenje Zemaljskog muzeja BiH u Sarajevu.

Béguinot, A. 1937A. *Setaria gracilis* H.B. et K., nuova avventizia per la Flora Italiana. *Arch. Bot.* 13: 290-5.

Béguinot, A. 1937B. Una *Setaria* avventizia nuova per la Flora d'Italia. *N. Giorn. Bot. Ital.* 44 (4): 678.

Bertoloni, A. 1850. *Flora Italica, sistens Plantas in Italia et Insulis circumstantibus sponte nascentes*. VIII. Bononiae: Typ. Haeredum Richardi Masii.

Bovio, M. 2014. *Flora vascolare della Valle d'Aosta*. Société de la Flore Valdôtaine. Sarre (AO): Testolin.

Brundu, G., I. Camarda, L. Carta & M. Manca. 2005. Invasion of Sardinian coastal habitats by the exotic *Cortaderia selloana* (Schultes) Asch. et Gr. In *International Workshop on Invasive Plants in Mediterranean Type Regions of the World*, cur. S. Brunel, 247. Mèze, France: Council of Europe Publishing.

Brunel, S., G. Schrader, G. Brundu & G. Fried. 2010. Emerging invasive alien plants for the Mediterranean Basin. *OEPP/EPPO Bulletin* 40: 219-38.

Brusa, G., & P. Rovelli. 2010. *Atlante della flora del Parco Agricolo Sud Milano*. Provincia di Milano, Parco Agricolo Sud Milano. Vimercate: Arti Grafiche Vertemati.

Buono, V. 2013. 0121. *Liriope spicata* (Thunb.) Lour. In *Acta Plantarum Notes* 2, cur. A. Alessandrini, V. Buono, V. Lazzeri, D. Longo, C. Magni, Q.G. Manni & G. Nicolella, 150. Boves: Araba Fenice ed.

Chen, X., & M.N. Tamura. 2000. Liriope. In *Flora of China. 24. (Flagellariaceae through Marantaceae)*, cur. Z.Y. Wu & P.H. Raven, 250-1. Bejing: Science Press, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.

Conti, F., G. Abbate, A. Alessandrini & C. Blasi, cur. 2005. *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Roma: Palombi e Partner.

Dekker, J. 2004. *Evolutionary biology of the foxtail (*Setaria*) species-group*. In *Weed biology and management*, cur. Inderjit, 65-114. The Netherlands: Kluwer Academic Publishers,

Del Favero, R., L. Poldini, P.L. Bortoli, G. Dreossi, C. Lasen & G. Vanone. 1998. *La vegetazione forestale e la selvicoltura nella regione Friuli-Venezia Giulia.* Vol 2. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Regionale delle Foreste, Servizio della Selvicoltura. Tavagnacco: Arti Grafiche Friulane.

Desfayes, M. 1997. *Mazus pumilus* (Scrophulariaceae), adventice nouvelle pour l'Italie, et *Lemna minuta* (Lemnaceae) espèce nouvelle pour la province de Pavie. *Saussurea* 28: 65-6.

Domènech, R., & M. Vilà. 2007. *Cortaderia selloana* invasion across a Mediterranean coastal strip. *Acta Oecol.* 32 (3): 255-61.

Domènech, R., & M. Vilà. 2008. *Cortaderia selloana* seed germination under different ecological conditions. *Acta Oecol.* 33 (1): 93-6.

Domènech, R., M. Vilà, J. Gesti & I. Serrasolses. 2006. Neighbourhood association of *Cortaderia selloana* invasion, soil properties and plant community structure in Mediterranean coastal grasslands. *Acta Oecol.* 29 (2): 171-7.

Eggenberg, S., C. Bornand, P. Juillerat, M. Jutzi, A. Möhl, R. Nyffeler & H. Santiago. 2018. *Flora Helvetica. Guide d'excursions*. Bern: Haupt.

Ehrendorfer, F., & F. Krendl. 1976. *Galium* L. Sect. *Platygalium* Koch. In *Flora Europaea*, cur. T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.M. Moore, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb, 4: 19-20. Cambridge: University Press.

Faggi, G., E. Bugni, D. Saiani & A. Alessandrini. 2013. Noterella 0089: *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng. *Acta Plantarum Notes* 2: 117.

Feder, J. 2012. Pennsylvanisches Ruhrkraut *Gnaphalium pensylvanicum* Willd. erstmals in Nordwestdeutschland. *Bremer Botanische Briefe* 16: 2-3.

Festi, F. 2017. Alchemilla L. In *Flora d'Italia*, cur. S. Pignatti, 2: 768-99. 2° ed. Milano, Bologna: Edagricole.

Festi, F., C. Lasen, F. Prosser & C. Argenti, 2015. Contributo alla conoscenza del gen. *Alchemilla* sulle Alpi italiane: province di Belluno, Trento e Verona. *Ann. Mus. civ. Rovereto. Sez.: Arch., St., Sc. Nat.* 30: 221-89.

Fornaciari, G. 1963. Osservazioni sulla flora del colle di Udine. *Bollettino Biblioteca e Musei Civici e Biennali d' arte antica* 2: 53-72.

Fröhner, S.E., E. Bona, G. Federici & F. Martini. 2012. Contributo alla conoscenza del gen. *Alchemilla* L. sulle Alpi Italiane: Alpi Retiche Meridionali, Prealpi Lombarde Centrali e Orientali. *Inform. Bot. Ital.* 44 (1): 3-73.

Galasso, G., E. Banfi & D. Saiani. 2013. Notula: 194. *Mazus pumilus* (Burm. f.) Steenis (Phrymaceae). In *Notulae alla flora esotica d'Italia 9 (185-201)*, cur. Barberis, G., C. Nepi, S. Peccenini & L. Peruzzi, 309. *Inform. Bot. Ital.* 45 (2).

Galasso, G., F. Conti, L. Peruzzi, N. M. G. Ardenghi, E. Banfi, L. Celesti-Grapow, A. Albano, A. Alessandrini, G. Bacchetta, S. Ballelli, M. Bandini Mazzanti, G. Barberis, L. Bernardo, C. Blasi, D. Bouvet, M. Bovio, L. Cecchi, E. Del Guacchio, G. Domina, S. Fascetti, L. Gallo, L. Gubellini, A. Guiggi, D. Iamonico, M. Iberite, P. Jiménez-Mejías, E. Lattanzi, D.Marchetti, E. Martinetto, R.R. Masin, P. Medagli, N.G. Passalacqua, S. Peccenini, R. Pennesi, B. Pierini, L. Podda, L. Poldini, F. Prosser, F. M. Raimondo, F. Roma-Marzio, L.

Rosati, A. Santangelo, A. Scoppola, S. Scortegagna, A. Selvaggi, F. Selvi, A. Soldano, A. Stinca, R.P. Wagensommer, T. Wilhalm & F. Bartolucci. 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems* 152 (3): 556-92. DOI:10.1080/11263504.2018.1441197.

Gortani, L., & M. Gortani. 1905-06. *Flora friulana con particolare riguardo alla Carnia*. Udine: Doretti.

Gottschlich, G. 2004. A revision of the *Hieracium* specimens of the herbarium of Luigi and Michele Gortani, deposited in the Museo Friulano di Storia Naturale, Udine (MFU). Revisions of italian *Hieracium* collections II. *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat*. 25: 115-53.

Gubellini, L., N. Hofmann & M. Pinzi. 2014. Contributo alla conoscenza della flora vascolare delle Marche e di alcune regioni limitrofe. *Inform. Bot. Ital.* 46 (1): 17-26.

Hartl, H., G. Kniely, G.H. Leute, H. Niklfeld & M. Perko. 1992. *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens.* Klagenfurt: Naturwissen. Verein für Kärnten.

Heimerl, A. 1911. *Flora von Brixen a. E.*. Wien u. Leipzig: F. Deuticke.

Hilliard, O.M. 1983. Asteraceae, Inuleae, Gnaphalinae. In *Flora of Southern Africa*, cur. Leistner, O.A., 33 (7,2). 1st ed. Botanical Research Institute, Department of Agriculture, South Africa.

Hong, D., H. Yang, C. Jin, M.A. Fischer, N.H. Holmgren & R.R. Mill. 1998. Scrophulariaceae. In *Flora of China*, cur. Z.Y. Wu & P.H. Raven, 18: 1-212. Beijing: Science Press, St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.

Host, N.T. 1831. *Flora austriaca* 2. Viennae: Antonii Strauss.

Huter, R. 1872. *Flora der Gefässpflanzen von Hölenstein und der nächsten Umgebung*. Berlin.

Iberite, M. 2017. *Sarcocornia* A.J. Scott. In *Flora d'Italia*, cur. S. Pignatti, 2: 264-5. 2° ed. Bologna, Milano: Edagricole.

Jogan, N. (ur./cur.). 2001. *Gradivo za Atlas flore Slovenije* (*Materials for the Atlas of Flora of Slovenia*). Miklavž na Dravskem polju.

Kilian, N., & A. Danin. 1999. Gamochaeta pensylvanica (Willd.) Cabrera. In *Med-Checklist Notulae* 18, cur. W. Greuter & Th. Raus (Hrsg.), 53-4. Willdenowia 29.

Knees, S.G., & N. Zantout. 2011. Gramineae (Poaceae). In *The European Garden Flora. I. Alismataceae to Orchidaceae*, cur. J. Cullen, S.G. Knees & H.S. Cubey, 324-61. 2nd ed. Cambridge: University Press.

Krašan, F. 1863. Beiträge zur Flora der Umgebung von Görz. *Österr. Bot. Z.* 13 (11): 345-62, 385-96.

Latham, J.B. 1984. Gnaphalium pensylvanicum Willd. In *B.S.B.I. News* [*Botanical Society of Britain & Ireland*], cur. E.D. Wiggins, 38: 20.

Lazzari, G., N. Merloni & D. Saiani. 2012. *Flora Siti della Rete Natura 2000 della fascia costiera ravennate. Parco Delta del Po - Emilia Romagna*. Quaderni dell'IBIS. VI. Ravenna: L'Arca.

Lovašen-Eberhardt, Ž. 2000. Campanulaceae. In *Flora Croatica. Index Florae Croaticae*, pars 3, cur. T. Nikolič, 64-9. Natura Croatica 9, suppl. 1

Maggioni, L., G. Faggi & G. Salerno 2015. Notulae alla flora esotica d'Italia: 12. 262. *Allium tuberosum* Rottler ex Spreng. *Inform. Bot. Ital.* 47(1): 83.

Mangili, S., N. Schoenenberger, B. Marazzi, P. Selldorf & D. Frey. 2018. Note floristiche ticinesi 2018: Specie vegetali esotiche spontanee nuove per la Svizzera e per il Cantone Ticino. *Bollettino della Società ticinese di scienze naturali* 106: 35-42.

Marchesetti, C. 1882. La florula del Campo Marzio. *Boll. Soc. Adr. Sci. Nat. Trieste* 7: 154-67.

Martini, F. 1978. Distribuzione di *Phyteuma betonicifolium* Vill. e *P. zahlbruckneri* Vest nelle Alpi sudorientali. *Giorn. Bot. Ital.* 112 (1-2): 53-62.

Martini, F. 2005. *Atlante della flora vascolare spontanea di Udine*. Udine. Edizioni del Museo Friulano di Storia Naturale, pubbl. 46. Comune di Udine.

Masin, R., & S. Scortegagna. 2012. Flora alloctona del Veneto centro-meridionale (province di Padova, Rovigo, Venezia e Vicenza - Veneto - NE Italia). *Natura Vicentina* 15: 5-54.

Mezzena, R. 1986. L'erbario di Carlo Zirnich (Ziri). *Atti Mus. civ. Stor. nat. Trieste* 38: 1-519.

Mill, R.R. 2011. Mazus Loureiro. In *The European Garden Flora. V. Boraginaceae to Compositae*, cur. J. Cullen, S.G. Knees & H.S. Cubey, 174-5. 2nd ed. Cambridge: University Press.

Nesom, G.L. 2010. Overview of *Liriope* and *Ophiopogon* (Ruscaceae) naturalized and commonly cultivated in the USA. *Phytoneuron* 56: 1-31.

Nielsen, P.N. 1987. Vegetative propagation of *Miscanthus sinensis* cultivar "*Giganteus*". *Tidsskrift for Planteavl* 91 (4): 361-8.

Pampanini, R. 1958. *La Flora del Cadore*. Forlì: Valbonesi.

Pavan, R., & A. Dionisio. 1988. 31. *Ophrys pseudobertolonii* Murr subsp. *bertoloniiformis* (O. & E. Danesch) H. Baumann (Orchidaceae). In F. Martini & L. Poldini, Segnalazioni floristiche dalla regione Friuli-Venezia Giulia. II. *Gortania*, *Atti Mus. Friul. St. Nat.* 9: 165-7.

Peccenini Gardini, S. 1985. *Mazus japonicus* (Thunb.) Kuntze in Italia. *Atti Istituto Botanico e Laboratorio Crittogamico Università Pavia* ser. 7/2: 95-8.

Perazza, G., & R. Lorenz. 2013. *Le orchidee dell'Italia nordorientale. Atlante corologico e guida al riconoscimento.* Rovereto: Osiride, CIV pubblicazione del Museo Civico di Rovereto.

Pignatti, S. 1982. *Flora d'Italia*. 3 voll. Bologna: Ed. Calderini.

Pignatti, S. 2017-18. *Flora d'Italia*. Voll. 1 e 2 (2017); Vol. 3 (2018). Milano, Bologna: Edagricole.

Poldini, L. 1980. Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti. *Studia Geobotanica* 1 (2): 313-474.

Poldini, L. 1989. *La vegetazione del Carso isontino e triestino*. Trieste: LINT.

Poldini, L. 1991. *Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale*. Udine: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biologia

Poldini, L. 2009. *La diversità vegetale del Carso fra Trieste e Gorizia. Lo stato dell'ambiente.* Trieste: Ed. Goliardiche.

Poldini, L., & M. Vidali. 1994. Addenda ed errata/corrige all'"Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia" (1991). 1. *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.* 15: 109-34.

Poldini, L., & M. Vidali. 2006. Addenda/Errata alla "Vascular Flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogue and synonimic index". Studia Geobotanica, 21: 3-227 (2001). *Inform. Bot. Ital.* 38 (2): 545-61.

Poldini, L., G. Oriolo & M. Vidali. 2001. Vascular flora of Friuli Venezia Giulia. An annotated catalogne and synonimic index. *Studia Geobotanica* 21: 3-227.

Poldini, L., G. Oriolo & M. Vidali. 2002. *Nuovo Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli Venezia Giulia***.** Tavagnacco: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia; Università di Trieste, Dip.. di Biologia. Arti Grafiche Friulane.

Poldini, L., Vidali M. & M.L. Fabiani. 1999. La vegetazione del litorale sedimentario del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) con riferimenti alla regione Alto-Adriatica. *Studia Geobotanica* 17: 3-68.

Pospichal, E. 1899. *Flora des österreichischen Küstenlandes*. 3. Leipzig u. Wien: F. Deuticke.

Prager, L., Schuwerk H. & Schuwerk R. 1986. *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. subsp. *alpina* (Vill.) O. Schwarz - neu für die Fränkische Alb. *Ber. Bayer. Bot. Ges.* 57: 180-1.

Prosser, F. 2000. Segnalazioni Floristiche Tridentine. VII. *Ann. Mus. civ. Rovereto. Sez. Arch., St., Sc. nat.* 15: 107-41.

Pulević, V. 2005. *Građa za vaskularnu floru Crne Gore*. Podgorica: Republički zavod za Zaštitu prirode Crne Gore.

Rominger, J.M. 1962. Taxonomy of Setaria (Gramineae) in North America. *Illinois Biol. Monogr.* 29.

Selvaggi, A. 2016. *Mazus pumilus* (Burm.f.) Steenis (Mazaceae). In *Notulae to the Italian alien vascular flora. 1*, cur. G. Galasso, G. Domina, M. Adorni, N.M.G. Ardenghi, E. Banfi, G. Bedini, A. Bertolli, G. Brundu, M. Calbi, L. Cecchi, C. Cibei, M. D'Antraccoli, A. De Bastiani, G. Faggi, L. Ghillani, M. Iberite, M. Latini, V. Lazzeri, P. Liguori, K. Marhold, R. Masin, S. Mauri, G. Mereu, G. Nicolella, N. Olivieri, S. Peccenini, E.V. Perrino, L. Peruzzi, A. Petraglia, B. Pierini, F. Prosser, F. Roma-Marzio, R. Romani, F. Sammartino, A. Selvaggi, G. Signorile, A. Stinca, F. Verloove & C. Nepi, 17-37. Italian Botanist 1. doi: 10.3897/italianbotanist.1.8777.

Serviss, B.E., C.A. Fuller, K.B. Serviss, B.L. Olsen, M.A. Stone & J.H. Peck. 2016. *Liriope* and *Ophiopogon*: Overview of two genera of Ruscaceae naturalized in the Arkansas flora. *Phytoneuron* 49: 1-20.

Šilić, Č. 1984. *Endemične biljke*. Zagreb: Grafički zavod.

Soldano, A. 2000. Dati su specie esotiche della flora italiana nuove o rare. *Natura bresciana. Annali del Museo Civico di Scienze Naturali di Brescia* 32: 69-75.

Stace, C. 2010. *New flora of the British Isles*. 3rd ed. Cambridge: University Press.

Stearn, W.T., assisted by E. Campbell. 2011. *Allium* Linnaeus. In: *The European Garden Flora. I.* Alismataceae *to* Orchidaceae, cur. J. Cullen, S.G. Knees & H.S. Cubey: 133-147. 2nd Ed. Cambridge: University Press.

Tebbitt, M.C. 2011. *Ribes* Linnaeus. In: *The European Garden Flora. III. Resedaceae to Cyrillaceae*, cur. J. Cullen, S.G. Knees & H.S. Cubey, 138-45. 2nd ed. Cambridge: University Press.

Tison, J.-M., & B. de Foucault, cur. 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Méze: Biotope.

Uphof, J.C.Th. 1968. *Dictionary of Economic Plants*. New York: J. Cramer Verlag.

Verloove, F. 2006. *Catalogue of neophytes in Belgium (1800-2005).* Meise: National Botanic Garden of Belgium. Scripta Botanica Belgica 39.

Verona, V., A. Candolini, C.A. Cenci, R. Pagiotti & L. Menghini. 2004. La flora spontanea della città di Udine. *Inform. Bot. Ital.* 36: 363-99.

Vickery, A.R. 2011. Euonymus Linnaeus. In *The European Garden Flora*. I*V. Aquifoliaceae to Hydrophyllaceae*, cur. J. Cullen, S.G. Knees & H.S. Cubey: 23-7. 2nd ed. Cambridge: University Press.

Wilhalm, T., H. Niklfeld & W. Gutermann. 2006. *Katalog der Gefäßpflanzen Südtirols*. Veröffentlichungen des Naturmuseums Südtirol. 3. Wien/Bozen: Folio Verlag.

Wraber, T. 1983. Napačne navedbe v flori Slovenije (1-6). *Biološki vestnik* 31 (1): 1-12.

Sitografia

Euro+ Med Plantabase: http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameCache=Euonymus% 20fortunei&PTRefFk=7100000.Flora of China: http://www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=2&taxon_id=200012800.

Flora of North America: http> /www.efloras.org/florataxon.aspx?flora_id=1&taxon_id=242323042.

Greuter, W. 2006. Compositae (pro parte majore). In Compositae. Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity, cur. W. Greuter & E. von Raab-Straube. http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetailOccurrence.asp?NameId=122873&PTRefFk=7000000.

Invasive Species Compendium: https://www.cabi.org/ISC/datasheet/.

Marhold, K. 2011. Rubiaceae (pro parte majore). In Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity.

Morisawa, T. 1999. Weed notes: Miscanthus sinensis. Fact sheet of The Nature Conservancy, Wildland Weeds Management and Reserch, University of California, Davis. http://tncweeds.ucdavis.edu/moredocs/missin01.pdf.

Raab-Straube, E. von, R. Hand, E. Horandl & E. Nardi. Ranunculaceae. In: Euro+Med Plantbase - the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity, http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetailOccurrence.

ThePlantList: www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-433413.

Tropicos, 2008. Botanical nomenclature website of Missouri Botanical Garden. http://www.tropicos.org.

United States Department of Agriculture. Animal and Plant Health Inspection Service: https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/weeds/downloads/wra/Cortaderia_selloana.

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service: https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=MAPU7.

United States National Plant Germoplasm System: https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?317164.

Verloove, F. 2016A. *Gamochaeta pensylvanica*. In: Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden of Meise, Belgium. http://alienplantsbelgium.be/content/gamochaeta-pensylvanica#.

Verloove, F. 2016B. *Mazus pumilus*. In: Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden of Meise, Belgium. http://alienplantsbelgium.be/content/gamochaeta-pensylvanica.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- Fabrizio Martini
Via Fortunio 10, I-34141 TRIESTE
e-mail: fbrz.mrtn@gmail.com

GORTANIA Botanica, Zoologia | 41 (2019) | 47-50 | 30.IV.2020 | ISSN: 2038-0402

Renato Pontarini
Pietro Zandigiacomo

FIRST DISCOVERY OF *LIBELLOIDES MACARONIUS* (SCOPOLI, 1763) (NEUROPTERA ASCALAPHIDAE) IN THE TARVISIO AREA (SOUTH-EASTERN ALPS)

PRIMO RINVENIMENTO DI *LIBELLOIDES MACARONIUS* (SCOPOLI, 1763) (NEUROPTERA ASCALAPHIDAE) NEL TARVISIANO (ALPI SUD-ORIENTALI)

Abstract - The finding of specimens of the owlfly *Libelloides macaronius* (Scopoli, 1763) (Neuroptera, Ascalaphidae) from the Tarvisio area (Friuli Venezia Giulia region, north-eastern Italy) is reported here for the first time. The species, which is widespread in the Balkan area, was previously only known in Italy from the Karst area. The discovery site consists of a xeric montane meadow, small in size and sunny, located at about 700 m a.s.l. The particular biogeographical distribution of *L. macaronius* in Italy resembles that of the Central European tree frog *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (Anura, Hylidae). The other species of high biogeographical value that also occur exclusively or almost exclusively in the Tarvisio area are the following: the alderfly *Sialis morio* Klingstedt, 1932 (Megaloptera, Sialidae), the crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) (Decapoda, Astacidae), the smooth newt *Lissotriton vulgaris vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Caudata, Salamandridae) and the sand lizard *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Squamata, Lacertidae).
Key words: Owlflies, Distribution range, Friuli Venezia Giulia region, Italy, Conservation, Biodiversity.

Riassunto breve - *Viene segnalato il primo rinvenimento nel Tarvisiano (Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale) di esemplari dell'ascalafide* Libelloides macaronius *(Scopoli, 1763) (Neuroptera, Ascalaphidae). La specie, ampiamente diffusa in area balcanica, in precedenza era nota per l'Italia solo per l'area carsica. Il sito di rinvenimento è costituito da un piccolo prato montano xerico, soleggiato, a una quota di circa 700 m. La particolare distribuzione biogeografica di* L. macaronius *in Italia è nota anche per la raganella europea* Hyla arborea *(Linnaeus, 1758) (Anura, Hylidae). Fra le specie di elevato valore biogeografico, presenti in Italia esclusivamente o quasi nel Tarvisiano, si annoverano il sialide* Sialis morio *Klingstedt, 1932 (Megaloptera, Sialidae), il gambero* Austropotamobius torrentium *(Schrank, 1803) (Decapoda, Astacidae), il tritone punteggiato centro-europeo* Lissotriton vulgaris vulgaris *(Linnaeus, 1758) (Caudata, Salamandridae) e la lucertola agile* Lacerta agilis *Linnaeus, 1758 (Squamata, Lacertidae).*
Parole chiave: *Ascalafidi, Area di distribuzione, Friuli Venezia Giulia, Conservazione, Biodiversità.*

Introduction

The owlfly species of the genus *Libelloides* Schäffer, 1763 (Neuroptera, Ascalaphidae) are characterized by long clubbed antennae and wings rich in veins with evident black, white and yellow areas in different patterns. The adults are excellent fliers, while the larvae move on the surface of the soil, but do not dig pits (Badano & Pantaleoni 2014). Owlflies are diurnal polyphagous predators that live mainly in sunny and xeric meadows. The adults prey in flight mostly on small winged insects, while the larvae are ambush predators that target small arthropods.

In Italy, the genus *Libelloides* includes seven species ([Bernardi] Iori et al. 1995; Badano & Pantaleoni 2014). In the Friuli Venezia Giulia region only *L. longicornis* (Linnaeus, 1764) and *L. macaronius* (Scopoli, 1763) have been reported (Letardi et al. 2010).

In this note we present the distribution of *L. macaronius* in Friuli Venezia Giulia following the first discovery of a small population in the Tarvisio area (south-eastern Alps).

Materials and methods

Field observations

The observations were carried out periodically, from June to July 2018, in the Coccau locality (about 700 m a.s.l.) in the hinterland surrounding Tarvisio, a mountain city in the district of Udine in the Friuli Venezia

Fig. 1 - Localizzazione del sito di rinvenimento (asterisco).
- *Map showing the discovery site (asterisk).*

Fig. 2 - Overview of the montane meadow near Coccau in the Tarvisio area (UD) where a population of *Libelloides macaronius* was observed in June and July 2018 (photo by R. Pontarini).
- *Panoramica del prato montano presso Coccau nel Tarvisiano ove è stata rinvenuta una popolazione di* Libelloides macaronius *in giugno e luglio 2018 (foto R. Pontarini).*

Giulia region (north-eastern Italy, south-eastern Alps; Fig. 1). The site studied is a xeric montane meadow, with a surface area of 200-250 m^2, positioned on a gentle sunny slope, surrounded by a mixed coniferous-broadleaved forest (Fig. 2). Along the perimeter of the meadow, in the ecotonal zone, some bushes (mostly willows) have grown. Near the meadow there is Highway A23 and the Slizza-Gailitz Torrent, which drains the Tarvisio area and joins the Drau River in Austria (Danube basin). Many adult owlflies were photographed using a digital camera.

Identification of the species

For species identification the keys of Devetak (2007) and Letardi (2016) were used. Furthermore, some adults of the genus *Libelliodes* present in the entomological collections of the Department of Agricultural, Food, Environmental and Animal Sciences (University of Udine), identified by the expert Dr. Agostino Letardi (Rome), were used as comparison.

Results and discussion

The first specimen of *L. macaronius*, an adult male (Fig. 3), was accidentally observed on 17 June 2018 in flight just above the montane meadow studied, during monitoring of the Odonata community of the Tarvisio area. The next day, at least five flying adults were detected over the same meadow. On this occasion, a male and a female were observed to join at the abdomen level for a few seconds in an attempt to mate. Subsequently, several owlflies have been detected flying over the meadow, with a maximum of 10 specimens on 19 June 2018 (Figs 4 and 5). The last two flying adults were observed on 16 July 2018.

These phenological data are in substantial agreement with other studies conducted over several years in the neighbouring Slovenia and Croatia, with adults mostly observed in June and July and only a few in August (Devetak et al. 2002; Devetak 2007).

During the surveys in the same meadow, adults of *Cylindera germanica* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera, Carabidae, Cicindelinae) and *Oedipoda coerulescens* (Linnaeus, 1758) (Orthoptera, Acrididae) were detected, both species being indicative of xeric habitats with poor vegetation cover. Moreover, adults of the dragonfly *Orthetrum coerulescens* (Fabricius, 1798) (Odonata, Libellulidae) were found, whose occurrence is associated with the nearby Slizza-Gailitz Torrent.

Until now, the presence of *L. macaronius* in Italy was known only from the Friuli Venezia Giulia region, in particular the Karst area near Trieste ([Bernardi] Iori et al. 1995; Devetak et al. 2002; Popov 2004; Letardi et al. 2010). Considering the current discovery, the Italian range of the species must now be extended to the mountain area of Tarvisio (south-eastern Alps). However, the species must be considered as expected, as it is widespread in both Slovenia (Devetak 2007) and Austria (Aspök et al. 1980), not too far from the Tarvisio area. The distribution of *L. macaronius* ranges from central to south-eastern Europe and continues into western Asia. In the remaining part of the Friuli Venezia Giulia territory the species is replaced by *L. longicornis*.

The peculiar distribution of *L. macaronius* in Friuli Venezia Giulia in only the Tarvisio and Karst areas is interestingly similar to that of the Central European tree frog, *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (Anura, Hylidae), whose vast distribution ranges from central-eastern

Fig. 3 - Male of *Libelloides macaronius*, 17.VI.2018, Coccau (Tarvisio, UD; photo by R. Pontarini).
- *Maschio di* Libelloides macaronius*, 17.VI.2018, Coccau (Tarvisio, UD; foto R. Pontarini).*

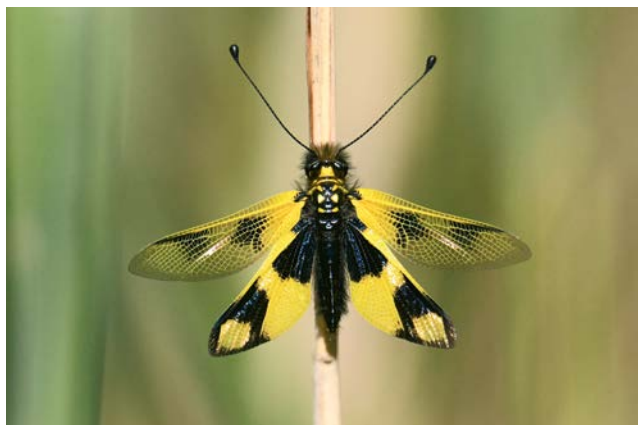



Fig. 4 - Female of *Libelloides macaronius*, 19.VI.2018, Coccau (Tarvisio, UD; photo by R. Pontarini).
- *Femmina di* Libelloides macaronius*, 19.VI.2018, Coccau (Tarvisio, UD; foto R. Pontarini).*

Fig. 5 - Two adults of *Libelloides macaronius*, while resting on the stems of some herbaceous plants, 19.VI.2018, Coccau (Tarvisio, UD; photo by R. Pontarini).
- *Due adulti di* Libelloides macaronius *mentre sostano sui fusti di alcune piante erbacee, 19.VI.2018, Coccau (Tarvisio, UD; foto R. Pontarini).*

Europe to south-western Asia (Nascetti et al. 1995; Lapini 2005; Botto et al. 2016; Fiorenza 2019). In the remaining part of Friuli Venezia Giulia, the allopatric vicariant Po's tree frog it is present, recently described as *H. perrini* Dufresnes et al., 2018 (Lapini 2005; Dufresnes et al. 2018).

Likewise, other species of significant biogeographical value are present in Italy exclusively or almost exclusively in the Tarvisio area. Among them we can mention i) the alderfly *Sialis morio* Klingstedt, 1932 (Megaloptera, Sialidae), observed in the Fusine Lakes' basin ([Bernardi] Iori et al. 1995; Letardi & Nicoli Aldini 2007), ii) the crayfish *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) (Decapoda, Astacidae), present in some tributaries of the Slizza-Gailitz Torrent (Lapini et al. 2014; Machino et al. 2016), iii) the smooth newt *Lissotriton vulgaris vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Caudata, Salamandridae), found in some ponds and small lakes (Lapini et al. 1992, 1999), and iv) the sand lizard *Lacerta agilis* Linnaeus, 1758 (Squamata, Lacertidae) present in wet meadows and shrublands near Fusine in Valromana (Lapini et al. 1989, 1999; Fiorenza 2016, 2018). Moreover, the natural recolonization of the Eurasian otter *Lutra lutra* Linnaeus, 1758 (Carnivora, Mustelidae) is currently observed in the Tarvisio area. The species, which probably originated from the Austrian population, recently settled along the Slizza-Gailitz Torrent (Pavanello et al. 2015). Finally, in November 2018 a specimen of the Eurasian beaver *Castor fiber* Linnaeus, 1758 (Rodentia, Castoridae), also of probable Austrian origin, was observed along the Slizza-Gailitz Torrent (Pontarini et al. 2019). This is the first sighting in the region (and in Italy) of a species that had been absent for about 450 years.

L. macaronius could be included among the species of 'regional conservation interest' according to the Regional Law of Friuli Venezia Giulia 23 April 2007 n. 9, which already includes *L. longicornis*. It should be noted that in Slovenia *L. macaronius* is considered an endangered species (Devetak et al. 2002).

Manuscript received on 14.VII.2019, accepted on 13.VIII.2019.

Acknowledgements

We are grateful to Agostino Letardi (Rome, Italy) for confirmation of the species identification and for useful information on Neuropteridia, and Tiziano Fiorenza for his helpful suggestions.

References

Aspöck, H., U. Aspöck & H. Hölzel. 1980. *Die Neuropteren Europas. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas*. Krefeld (Germany): Goeke and Evers.

Badano, D., & R.A. Pantaleoni. 2014. The larvae of European Ascalaphidae (Neuroptera). *Zootaxa* 3796 (2): 287-319.

[Bernardi] Iori, A., J. Kathrithamby, A. Letardi, R.A. Pantaleoni & M.M. Principi. 1995. Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia), Mecoptera, Siphonaptera, Strepsiptera. In *Checklist delle specie animali italiane*, 62, cur. A. Minelli A., S. Ruffo & S. La Posta, Bologna: Calderini.

Botto, V., D. Giacobbe & C. Spilinga. 2016. *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758) (Raganella europea), *H. intermedia* Boulenger, 1882 (Raganella italiana). In *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali,* cur. F. Stoch & P. Genovesi, 232-33. Roma: ISPRA. Serie Manuali e Linee Guida 141/2016.

Devetak, D. 2007. A review of the owlflies of Slovenia (Neuroptera: Ascalaphidae). *Acta Entomologica Slovenica* 15 (2): 105-12.

Devetak, D., P. Pirš & F. Janžekovič. 2002. Owl-fly *Libelloides macaronius* (Scopoli, 1763) in Slovenia and in the northwestern part of Croatia (Neuroptera: Ascalaphidae). *Annales. Ser. hist. nat.* 12 (2): 219-26.

Dufresnes, C., G. Mazepa, N. Rodrigues, A. Brelsford, S.N. Litvinchuk, R. Sermier, G. Lavanchy, C. Betto-Colliard, O. Blaser, A. Borzée, E. Cavoto, G. Fabre, K. Ghali, C. Grossen, A. Horn, J. Leuenberger, B.C. Phillips, P.A. Saunders, R. Savary, T. Maddalena, M. Stöck, S. Dubey, D. Canestrelli & D.L. Jeffries. 2018. Genomic evidence for cryptic speciation in tree frogs from the Apennine Peninsula, with description of *Hyla perrini* sp. nov. *Front. Ecol. Evol.* 6: 144.

Fiorenza, T. 2016. *Rettili del Friuli Venezia Giulia. Immagini e descrizioni per un facile riconoscimento*. Udine: ed. CO.EL.

Fiorenza, T. 2018. *Monitoraggio di* Lacerta agilis *in comune di Tarvisio, Aerea di Rilevanza Erpetologica Nazionale di Rutte piccolo*. Societas Herpetologica Italica (unpub. report).

Fiorenza, T. 2019. *Anfibi del Friuli Venezia Giulia. Immagini e descrizioni per un facile riconoscimento*. Udine: Editrice CO.EL.

Lapini, L. 2005. *Si fa presto a dire rana. Guida al riconoscimento degli anfibi anuri nel Friuli Venezia Giulia*. Udine: Provincia di Pordenone, Graphic Linea print factory.

Lapini, L., A. Morisi, C. Bagnoli & L. Luiselli. 1989. *Lacerta agilis* Linnè, 1758, specie nuova per la fauna italiana (Reptilia, Squamata, Lacertidae. *Gortania*. *Atti Mus. Friul. St. Nat.* 10: 205-12.

Lapini, L., A. dall'Asta & D. Scaravelli. 1992. First record on the occurrence of *Triturus v. vulgaris* (Linné, 1758) in north-eastern Italy (Amphibia, Caudata, Salamantridae). *Gortania. Atti Mus. Friul. St. Nat.* 13: 195-201.

Lapini, L., A. dall'Asta, N. Bressi, S. Dolce & P. Pellarini. 1999. *Atlante corologico degli Anfibi e dei Rettili del Friuli-Venezia Giulia*. Udine: Pubbl. del Mus. Friul. St. Nat. 43.

Lapini, L., L. Dorigo, P. Glerean & M.M. Giovannelli. 2014. Status di alcune specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 61-140.

Letardi, A. 2016. *Atlante fotografico dei Neuropteridia della fauna italiana*. ENEA, Servizio Promozione e Comunicazione, Frascati, Roma.

Letardi, A., & R. Nicoli Aldini. 2007. Contributo alla conoscenza dei Neuropteridia del Molise (Rhaphidioptera, Megaloptera, Neuroptera). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia* 62 (1-4): 111-30.

Letardi, A., R. Nicoli Aldini & R.A. Pantaleoni. 2010. The Neuropterida of Triveneto (Northern Italy): an updated faunal checklist with some zoogeographical remarks. In *Proceedings of the Tenth International Symposium on Neuropterology*, cur. D. Devetak, S. Lipovšek & A.E. Arnett, 181-9. Maribor, Slovenia.

Machino, Y., L. Tolazzi, M. De Bortolo, R. Pontarini & L. Lapini. 2016. *Austropotamobius torrentium* (Schrank, 1803) in Italia (Crustacea: Decapoda, Astacidae; Italia nord-orientale). *Gortania. Botanica, Zoologia* 37: 29-34.

Nascetti, G., B. Lanza & L. Bullini. 1995. Genetic data support the specific status of the Italian Tree Frog (Amphibia: Anura: Hylidae). *Amphibia-Reptilia* 16 (3): 215-25.

Pavanello, M., L. Lapini, A. Kranz & F. Iordan. 2015. Rediscovering the Eurasian otter (*Lutra lutra* L.) in Friuli Venezia Giulia and notes on its possible expansion in northern Italy. *IUCN Otter Spec. Group Bull.* 32 (1): 12-20.

Pontarini, R., L. Lapini & P. Molinari. 2019. A beaver from north-eastern Italy (*Castor fiber*: Castoridae, Rodentia). *Gortania. Botanica, Zoologia* 40: 115-8.

Popov, A. 2004. The Ascalaphidae (Neuroptera) of the Balkan Peninsula. *Denisia* 13: 229-37.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Renato Pontarini
  Via Armando Diaz 170, I-33018 TARVISIO (UD)
  e-mail: pontarini_renato@hotmail.it
- Pietro Zandigiacomo
  Dipartimento di Scienze AgroAlimentari, Ambientali e Animali (Di4A)
  Entomologia, Università degli Studi di Udine
  Via delle Scienze 206, I-33100 UDINE
  e-mail: pietro.zandigiacomo@uniud.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 41 (2019) | 51-62 | 30.IV.2020 | ISSN: 2038-0402

Paolo Glerean
Gabriele Stefani

UNA NUOVA POPOLAZIONE DI *BOLBELASMUS UNICORNIS* (SCHRANK, 1789) (COLEOPTERA, GEOTRUPIDAE) IN FRIULI VENEZIA GIULIA (ITALIA NORD-ORIENTALE)

A NEW POPULATION OF *BOLBELASMUS UNICORNIS* (SCHRANK, 1789) (COLEOPTERA, GEOTRUPIDAE) IN FRIULI VENEZIA GIULIA (NE-ITALY)

Riassunto breve - Viene illustrato il rinvenimento, presso i Magredi del Cellina (Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale), di una popolazione di *Bolbelasmus unicornis*, specie molto elusiva, rara e localizzata, inserita negli allegati II e IV della Direttiva Europea 92/43/CEE "Habitat". La popolazione rinvenuta rappresenta la più numerosa nota fra le poche finora scoperte sul territorio italiano. Vengono fornite informazioni sulla popolazione e sulle caratteristiche pedologiche e vegetazionali del sito di rinvenimento. Note su bioecologia ed etologia della specie vengono discusse sulla base delle osservazioni effettuate, anche in prospettiva conservazionistica.
Parole chiave: *Bolbelasmus unicornis*, Geotrupidae, Bolboceratinae, Nuova popolazione, Friuli Venezia Giulia, Italia, Direttiva Habitat.

Abstract - *The discovery of a population of* Bolbelasmus unicornis *in "Magredi del Cellina" (Friuli Venezia Giulia, NE-Italy), an elusive, rare and localized species included in the II and IV annexes of the European Habitats Directive, is illustrated. This population represents the largest one known in Italy. Data are provided on the population, along with a description of the soil and vegetation of the study site. Notes on bioecology and ethology of the species are discussed on the basis of field observations, also in a conservationist perspective.*
Key words: Bolbelasmus unicornis*, Geotrupidae, Bolboceratinae, New population, Friuli Venezia Giulia, Italy, Habitats Directive.*

Introduzione

Bolbelasmus unicornis (Schrank, 1789) è un coleottero scarabeoideo appartenente alla famiglia Geotrupidae, sottofamiglia Bolboceratinae[1], distribuito in maniera sporadica e localizzata in Europa centrale e centro-orientale, dalla Francia alla parte meridionale dell'Europa Centrale, fino ai Balcani, all'Ucraina e alla parte meridionale della Russia Europea (Baraud 1992; Kral et al. 2006; Hillert et al. 2016; Kral et al. 2018).

Specie estremamente elusiva, risulta essere rara e localizzata in tutto il suo areale (Nadai 2006; Jurena 2008; Ballerio et al. 2014; Carpaneto et al. 2016), pertanto nel 2003 è stata inclusa, su richiesta della Slovacchia, negli allegati II (Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione) e IV (Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa) della Direttiva Europea 92/43/CEE "Habitat".

Secondo Hillert et al. (2016) la specie risulta segnalata per i seguenti paesi: Austria, Bosnia-Herzegovina, Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Francia, Germania, Ungheria, Italia, Moldavia, Polonia, Romania, Russia, Serbia, Slovacchia, Slovenia, Svizzera, Turchia e Ucraina. Le segnalazioni relative alla Grecia (isole di Creta e Rodi) sono probabilmente errate, in quanto riferibili a *B. keithi* Miessen & Trichas, 2011, specie descritta di recente (Miessen & Trichas 2011; Hillert et al. 2016). Allo stesso modo le vecchie segnalazioni per l'Isola di Cipro sono da ritenersi errate e riferibili alla specie *B. makrisi* Miessen, 2011, anch'essa recentemente descritta (Miessen 2011).

Nel territorio italiano *B. unicornis* veniva segnalato in passato da Porta (1932) per la "Venezia Tridentina, Veneto, Lombardia, Piemonte". In Alto Adige le se-

1) Scholtz & Browne (1996) hanno proposto di elevare a famiglia i Bolboceratinae, tuttavia diversi lavori propendono per mantenere questo taxon come sottofamiglia dei Geotrupidae, in accordo con recenti studi di morfologia larvale e di filogenesi molecolare (Verdù et al. 1998, 2004; Smith et al. 2006; Hillert et al. 2016; Löbl & Löbl 2016; Carpaneto et al. 2016).

Fig. 1 - Localizzazione del sito di rinvenimento (asterisco).
- *Map showing the discovery site (asterisk).*

gnalazioni della specie sono questionabili e comunque antecedenti al 1900; in ogni caso la presenza della specie da allora non è stata più rilevata (Kahlen et al. 1994). Attualmente, gli unici dati confermati di presenza in Italia ricadono su poche e disperse località, relative a reperti per lo più datati raccolti in Piemonte (Lerma e dintorni di Alba), Lombardia (Casorate Sempione) e Friuli Venezia Giulia (Benasso 1971; Kahlen et al. 1994; Barbero & Cavallo 1999; Ballerio et al. 2014; Ballerio, in litteris; Arnone & Massa 2010; Trizzino et al. 2013; Lapini et al. 2014; Carpaneto et al. 2016). Hillert et al. (2016) segnalano, inoltre, un reperto relativo ad un esemplare ♀ il cui cartellino, visibilmente datato, porta solo la dicitura "Toscana" senza ulteriori dati (Hillert, in litteris). Per quanto concerne le citazioni relative alla Sicilia, una revisione di tutto il materiale disponibile (Arnone & Massa 2010) ha permesso di attribuire tutte le segnalazioni antiche e recenti di *Bolbelasmus* per l'isola ad una nuova specie apparentemente endemica: *Bolbelasmus romanorum* Arnone & Massa 2010. In seguito, una revisione del genere per l'area mediterranea ha chiarito che quest'ultima specie debba considerarsi un sinonimo juniore di *B. vaulogeri* (Abeille de Perrin, 1898) (Hillert et al. 2016). Sulla base delle attuali conoscenze, pertanto, *B. unicornis* sembra essere assente nelle isole mediterranee (Hillert et al. 2016).

Per quanto riguarda il Friuli Venezia Giulia, la prima segnalazione della specie si riferisce a un esemplare maschio raccolto a Luint, nei pressi di Ovaro (Udine), il 26 agosto 1962 "ai bordi di una strada di campagna" (Benasso 1971). Nel 2005 è stato reperito un unico esemplare di sesso femminile presso il "Biotopo dei Prati del Lavia" (Comune di Pasian di Prato, Udine) nel corso di ricerche effettuate con trappole a caduta (Zandigiacomo 2006).

Vista l'assenza di dati recenti e il frammentario stato di conoscenze della specie in Italia, nel 3° Rapporto Nazionale della Direttiva Habitat la specie non è stata inclusa, considerando troppo marginale la sua presenza sul territorio italiano (Genovesi et al. 2014).

Nel corso del 2018 e del 2019 alcune ricerche entomologiche condotte nei Magredi del Cellina, in provincia di Pordenone, hanno permesso il rinvenimento di una popolazione di *B. unicornis*, come descritto nella presente nota.

Descrizione dell'area

Il sito di rinvenimento si trova in un'area prativa posta ad una altitudine di circa 116 m s.l.m., tra i comuni di Cordenons e San Quirino, in provincia di Pordenone, in corrispondenza del lembo sud-occidentale del conoide del Torrente Cellina e all'interno dell'Alta Pianura Pordenonese (Fig. 1). L'area si trova in prossimità della ZSC IT3310009 "Magredi del Cellina". Per ovvie ragioni di tutela della specie, vengono omesse le coordinate esatte di rinvenimento.

L'area dei Magredi del Cellina è caratterizzata dalla presenza di estese e caratteristiche formazioni erbacee a fisionomia steppica denominate appunto "magredi" (termine locale per "terre magre"). Tali formazioni aperte, tipiche dell'Alta Pianura Pordenonese, si sono insediate su depositi glacio-fluviali di età würmiana ed attuale, la cui ossatura principale è costituita dai conoidi di deiezione dei Torrenti Cellina e Meduna, e comprendono le praterie aride di pianura più estese di tutta l'area padano-veneto-friulana. Si tratta di praterie a carattere xerico, caratterizzate da una elevata permeabilità e prive di idrografia superficiale permanente. L'ampio materasso ghiaioso su cui giacciono rimane generalmente asciutto, tuttavia può essere parzialmente occupato dall'acqua durante le piene ordinarie, mentre viene completamente inondato solo in occasione degli eventi più intensi.

Sotto il profilo climatico, l'area rientra nel tipo "temperato sub-continentale" secondo la classificazione di Köppen. I dati termo-pluviometrici della stazione di Vivaro (PN), distante circa 5 km dal sito indagato, analizzati per un trentennio dal 1990 al 2019, sono visibili in Fig. 2. La temperatura media annua varia tra 11,6°C e 14,6 °C, mentre la piovosità varia tra i 990 e i 2447 mm annui, con una media di 1569 mm. In Tab. I sono visibili i dati termo-pluviometrici relativi al solo periodo di campionamento. Nonostante l'elevata piovosità riscontrabile nell'area, a causa della permeabilità del substrato gli habitat sono caratterizzati da una spiccata aridità, che definisce in modo peculiare le cenosi presenti.

Su tali substrati si riscontra un caratteristico gradiente edafico, che dai magredi più primitivi del greto porta ad una progressiva evoluzione pedogenetica che

	2018 ago	set	ott	nov	dic	2019 gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set
Temperatura (°C)	24,3	19,8	14,7	9,7	3,6	1,7	5,7	9,2	12,7	14,4	24,2	23,4	23,5	18,4
Precipitazioni (mm)	138	35	128	124	10	17	118	25	271	243	25	62	157	52

Tab. I - Valori di temperatura e precipitazioni medi mensili della stazione di Vivaro, relativi al periodo di campionamento.
- *Average monthly values of temperature and precipitation of the Vivaro station relating to the sampling period.*

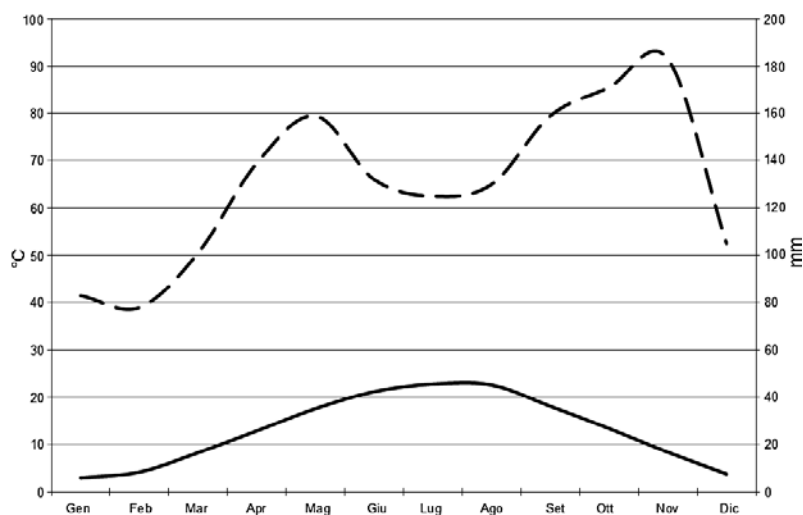



Fig. 2 - Diagramma termopluviometrico riportante i valori di temperatura (linea continua) e precipitazioni (linea tratteggiata) medi mensili della stazione di Vivaro (142 m s.l.m.), relativi al trentennio 1990-2019.
- *Thermopluviometric diagram showing the average monthly temperature (continuous line) and precipitation (dashed line) of the Vivaro station (142 m a.s.l), relating to the period 1990-2019.*

si arricchisce di sostanza organica e che dà origine a caratteristici suoli ferrettizzati (decalcificati), tipici dei substrati calcareo-dolomitici (Poldini 1973a, 1977; Paronuzzi 1994). Parallelamente a questo sviluppo pedogenetico si riscontra una successione vegetazionale (xeroserie), la cui caratterizzazione è stata ampiamente analizzata in Feoli Chiapella & Poldini (1993) e in Aa.Vv. (2019).

Nel complesso le formazioni prative sono inframmezzate solo in alcuni tratti da filari e siepi riferibili a *Prunetalia spinosae* Tx. 1952, che in alcune parti le delimitano dai coltivi circostanti (Fig. 3).

Materiali e metodi

Attualmente, una tecnica standardizzata per il monitoraggio di *B. unicornis* non risulta ancora messa a punto, viste le scarsissime informazioni sulla bioecologia di questa specie, di fatto rinvenuta in passato generalmente in maniera accidentale (Carpaneto et al. 2016; Trizzino 2013). Per le indagini condotte si è fatto quindi riferimento alle poche informazioni note sulla biologia e fenologia della specie desunte da Baraud (1992), Rahola Fabra (2004), Arnone & Massa (2010) e Trizzino (2013) ed in base alle note relative alle metodologie di rinvenimento della specie citate in Rahola Fabra (2004), Zandigiacomo (2006) e suggerite in Trizzino (2013) e Carpaneto et al. (2016).

Le ricerche sono state quindi condotte seguendo principalmente due metodologie: la ricerca a vista degli esemplari mediante perlustrazioni del suolo negli habitat idonei e l'utilizzo di sorgenti luminose artificiali con funzione attrattiva (teli illuminati e trappole luminose o *light traps*). A queste si è aggiunto inoltre l'utilizzo di *pitfall traps*, come descritto più sotto.

Sono state individuate quattro stazioni di monitoraggio corrispondenti a diverse tipologie vegetazionali, lungo un ideale transetto che nell'arco di circa 1 km attraversa diversi stadi evolutivi della prateria magredile, dagli habitat più primitivi ai prati più maturi: la stazione 1, riconducibile a un magredo primitivo a zolla discontinua (*Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 1953); la stazione 2, riconducibile ad un magredo evoluto a *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1993, con presenza di alcuni lembi di magredo semievoluto (*Schoeno nigricantis-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1993); la stazione 3, riconducibile ad un magredo evoluto ferrettizzato (*Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli*); la stazione 4, riconducibile ad un prato incolto con vegetazione attribuibile a *Scorzoneretalia villosae* Horvatić 1975.

La ricerca diretta degli esemplari è stata condotta in particolare in prossimità del tramonto, vista l'attività crepuscolare e notturna nota per *B. unicornis*, perlustrando il suolo con una torcia a led bianco da 160 lumen, al fine di intercettare gli adulti in volo. Ogni sessione di ricerca veniva condotta percorrendo a piedi nei due sensi il transetto selezionato, per circa tre ore complessive a partire da un'ora prima del tramonto fino a due ore circa dopo il tramonto.

Secondo diversi autori la specie viene attratta dalle luci (Arnone & Massa 2010; Rahola Fabra 2004; Be-

Fig. 3 - Veduta delle praterie oggetto di indagine (settembre 2018; foto P. Glerean).
- *View of the meadows at the investigated site (September 2018; photo by P. Glerean).*

nasso 1971), pertanto si è optato anche per l'utilizzo in orario crepuscolare e notturno di sorgenti luminose con funzione attrattiva, utilizzate in genere per la raccolta di lepidotteri (Southwood & Henderson 2000). Le sorgenti luminose artificiali venivano poste all'interno di torri di *tulle*, con emissione di diversificati spettri di lunghezza d'onda (lampada di Wood, lampade a luce miscelata e a luce superattinica, lampada a vapori di mercurio), e all'interno di trappole luminose del tipo *Texas light trap* (Southwood & Henderson 2000), costituite da una lampada al neon a luce attinica a 15 watt, alimentata da batteria da 12 V, posizionata sopra un secchio munito di coperchio ad imbuto per intrappolare gli esemplari catturati.

Le ricerche dirette e le ricerche mediante sorgenti luminose venivano condotte nelle stazioni descritte con cadenza almeno settimanale nel corso dei mesi di settembre del 2018 e del 2019 e nei mesi di maggio, giugno e fino alla metà di luglio 2019. In alcuni casi, al momento della raccolta degli esemplari sono stati rilevati i valori di temperatura e di umidità relativa a circa 1,5 metri di altezza dal suolo, utilizzando un termoigrometro digitale DC103. Tutti gli esemplari individuati e catturati mediante le ricerche dirette e con *light traps* sono stati successivamente rilasciati nel sito di rinvenimento. Nessun esemplare è stato danneggiato dall'attività di ricerca svolta. In alcuni casi prima del rilascio degli esemplari si è provveduto alla marcatura dell'elitra destra con un pennarello atossico, al fine di evitare ricatture degli esemplari e conteggi multipli nel corso del monitoraggio.

Ai metodi sopra descritti si è aggiunto anche l'utilizzo di trappole a caduta (*pitfall traps*), già posizionate nell'area con altre finalità di ricerca, dal momento che tale metodo ha portato al rinvenimento nel 2005 di un esemplare di *B. unicornis* nel Biotopo dei Prati del Lavia (Zandigiacomo 2006) ed è stato già utilizzato con esito positivo in Slovacchia (Jurena et al. 2008) e in Austria (Paill 2008). Ciò ha permesso inoltre di comparare l'efficacia di tale metodo, tradizionalmente utilizzato nelle analisi delle zoocenosi del suolo (Southwood & Henderson 2000; Woodcock 2005), con le altre tecniche per il rinvenimento della specie. Le trappole a caduta utilizzate erano costituite da bicchieri tronco-conici in plastica del diametro superiore di 8,5 cm e profondi 12 cm, privi di copertura protettiva e muniti di un foro, a circa due terzi di altezza dal fondo, per permettere lo sfogo dei liquidi in eccesso nei periodi più piovosi. Le trappole venivano interrate fino all'orlo e riempite per metà di una soluzione di aceto e forma-

lina al 5%. Sono state posizionate da 3 a 5 trappole per ciascuna stazione individuata, che venivano svuotate del contenuto e quindi riattivate ogni 30 giorni circa. Le trappole sono rimaste in attività nei seguenti periodi: dal 20 giugno al 20 luglio 2017; dal 20 aprile all'11 giugno 2018; dal 30 agosto al 28 settembre 2018. Si è ritenuto di non prolungare ulteriormente il periodo di attività delle trappole per evitare un potenziale impatto negativo sulla popolazione *target*.

Risultati e discussione

Ricerche condotte ad ampio spettro nell'area di indagine hanno portato ad un primo rinvenimento, in data 08.IX.2018, di un ♂ e una ♀ di *B. unicornis* (Fig. 4). Entrambi gli esemplari sono stati rinvenuti morti a terra lungo un sentiero di attraversamento pedonale dei magredi, rispettivamente in corrispondenza della stazione 4 e della stazione 2 sopra descritte (cfr. materiali e metodi). La ♀ porta i segni evidenti di schiacciamento delle elitre, pertanto presumibilmente gli esemplari sono stati calpestati. Gli esemplari sono stati preparati a secco e sono attualmente conservati nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine.

A seguito di questo rinvenimento, si è attivata la ricerca della specie mediante le metodologie già descritte. In Tab. II sono presentati i dati di rinvenimento degli esemplari di *B. unicornis* raccolti.

Nel sito indagato sono stati complessivamente rinvenuti 27 esemplari di *B. unicornis*, di cui 17♂♂ e 10♀♀. Nessun esemplare è stato ricatturato. L'uso della torcia ha permesso di rilevare 23 esemplari, 1 esemplare (♀) è stato rilevato mediante *light trap,* 1 esemplare è stato rilevato vagante al suolo. Nessun esemplare è stato catturato mediante *pitfall traps.* Per quanto scarsamente significativi sotto il profilo statistico, i dati sembrano mostrare una bassa attrazione delle *light traps* sulla specie (1 solo esemplare), mentre decisamente efficace è risultata la ricerca al volo con la torcia (23 esemplari), a conferma di quanto suggerito nelle tecniche di monitoraggio in Carpaneto et al. (2016). Le *pitfall traps*, invece, non hanno dato risultati positivi: ciò porta a pensare che i rinvenimenti con tale metodo nelle già citate indagini in Friuli Venezia Giulia e in altre aree europee siano stati accidentali.

Tra tutte le stazioni analizzate, su 27 esemplari totali, 23 esemplari (16♂♂, 7♀♀) sono stati rinvenuti nella stazione 2, un solo esemplare (♀) è stato rinvenuto nella stazione 3, tre esemplari (1♂, 2♀) sono stati rinvenuti nella stazione 4. Nella stazione 2, in data 16.V.2019, una femmina è stata osservata nell'atto di introdursi in un foro nel terreno che potrebbe condurre ad una galleria riproduttiva. Il foro aveva un diametro di circa 1 cm ed era circondato da un lieve accumulo di terra di scavo (si veda Fig. 6).

Aspetti biologici ed ecologici

Le conoscenze sulla bioecologia di gran parte dei Bolboceratinae sono piuttosto scarse; molte specie manifestano una dieta essenzialmente micetofaga e umicola (Verdù et al. 2004) e gli adulti scavano delle gallerie verticali nel suolo all'interno delle quali si riproducono (Scholtz & Grebennikov 2016). In base ai pochi dati sulla biologia di *B. unicornis* di cui disponiamo, la specie risulta essere legata sia allo stadio adulto sia allo stadio larvale ai corpi fruttiferi di funghi sotterranei (quali ad esempio *Glomus macrocarpum* Tul. & C. Tul.), raggiunti mediante le gallerie dove le coppie riproduttive depongono le uova ed in cui si sviluppano le larve (Nádai 2006). Il comportamento e le abitudini alimentari sono, per quanto ipotizzabile, perlopiù analoghe alle specie congeneri *B. gallicus* (Mulsant) e *B. bocchus* Erichson, su cui si hanno informazioni più precise per la Penisola Iberica e per la Francia (Gonzales Peña 1979; Paulian & Baraud 1982; Rahola Fabra 2004). Secondo Rahola Fabra (2004) le gallerie di *B. gallicus*

Fig. 4 - Esemplari maschio (a) e femmina (b) di *B. unicornis* rinvenuti morti al suolo nel sito indagato. Magredi del Cellina, 08.IX.2018.
- *Male (a) and female (b) specimens of* B. unicornis *found dead on the ground in the investigated site. Magredi del Cellina, 08.IX.2018.*

vengono scavate in corrispondenza di radici morte e a diverso grado di decomposizione, dove probabilmente si insediano i funghi appetiti dagli esemplari. Sia le gallerie di *B. gallicus* sia quelle di *B. bocchus* presentano un diametro di 10-15 mm e una lunghezza di circa 20 cm, e risultano visibili in superficie dalla presenza di terriccio smosso e dal foro d'ingresso (Gonzales Peña 1979; Rahola Fabra 2004), le cui dimensioni e descrizione coincidono con quello rinvenuto nella stazione 2 (Fig. 6).

Rahola Fabra (2004) ha osservato generalmente la presenza di molti individui di *B. gallicus* nello stesso sito, con rari casi di individui isolati; Gonzales Peña (1979) riporta che *B. bocchus* vive in colonie di 6-10 individui costituite da diverse gallerie verticali separate pochi metri una dall'altra, mentre Pérez & Pérez (2014) hanno osservato una simile concentrazione di gallerie per *B. gallicus* in Galizia. Analizzando i dati ottenuti dalla presente indagine si nota che circa l'85% delle catture totali sono avvenute in corrispondenza della stazione 2: ipotizzando per *B. unicornis* un comportamento analogo ai congeneri, è possibile che in prossimità del sito fosse presente una colonia simile, formata da diverse gallerie della specie. Nei dintorni di tale stazione di rinvenimento non sono state tuttavia trovate ulteriori gallerie. Vista l'importanza sul piano conservazionistico

Data	ess.	note rilevamento	stazione	H	T(°C)	UR(%)
08.IX.2018	1♂, 1♀	rinvenuti morti al suolo	2	/	/	/
09.IX.2018	1♂, 1♀	al volo mediante torcia	2	20.10 - 20.30	21,5	81
09.IX.2018	1♀	light traps (luce attinica)	4	21.15	20	96
10.IX.2018	1♂	al volo mediante torcia	4	20.15	19	78
12.IX.2018	1♀	al volo mediante torcia	3	20.00	/	/
15.V.2019	1♂, 1♀	al volo mediante torcia	2	21.15	14	75
16.V.2019	1♂	al volo mediante torcia	2	21.00	17	/
16.V.2019	1♂, 1♀	al volo mediante torcia	2	21.15	17	/
16.V.2019	1♀	vagante al suolo	2	21.20	/	/
24.V.2019	5♂♂	al volo mediante torcia	2	21.20 - 21.35	20	70
26.V.2019	1♂	al volo mediante torcia	2	21.20 - 21.35	20	70
01.VI.2019	1♂, 2♀♀	al volo mediante torcia	2	21.40	20	80
06.VI.2019	2♂♂, 1♀	al volo mediante torcia	2	21.00 - 21.20	22	70
07.VI.2019	2♂♂	al volo mediante torcia	2	21.35	22	50

Tab. II - Dati di rinvenimento degli esemplari di *B. unicornis* raccolti con la presente indagine. Orario di rinvenimento (H), Temperatura (T) e Umidità relativa (UR) sono state registrate a circa 1,50 m di altezza dal suolo.
- *Data of* B. unicornis *collected in this work. Time of collection (H), Temperature (T) and Relative Umidity (UR) were recorded 1.50 m above the ground level.*

Fig. 5 - *B. unicornis*: maschio (a sinistra) e femmina (a destra). Magredi del Cellina, 09.IX.2018 (foto P. Glerean).
- B. unicornis: *male (on the left) and female (on the right). Magredi del Cellina, 09.IX.2018 (photo by P. Glerean).*

del rinvenimento, si è evitato di condurre indagini sulla galleria rinvenuta, al fine di non arrecare disturbo agli esemplari potenzialmente presenti.

Anche per ciò che riguarda l'ecologia di *B. unicornis*, le conoscenze sono molto scarse. La maggior parte dei reperti noti proviene dall'Europa centrale, in particolare dall'Ungheria, ove la specie appare legata ad ambienti steppici del piano basale e collinare, in genere alternati con boschi radi di latifoglie, su terreni argilloso-sabbiosi (Nadai 2006; Carpaneto et al. 2016). Secondo Nadai (2006) e Jurena et al. (2008) in Ungheria, Repubblica ceca e Slovacchia si ritrova in aree planiziali e collinari, sia in habitat aperti sia in ambienti ecotonali o propriamente forestali, come i caratteristici querceti pannonici. Secondo alcuni autori la necessità di trovare idonei siti di riproduzione porta presumibilmente questa specie a ricercare terreni dove lo scavo è facilitato, come quelli asciutti e sabbiosi (Benasso 1971) o addirittura soggetti ad erosione, come osservato in Ungheria (Carpaneto et al. 2016). Maggiori informazioni sono note invece sulle due specie congeneri già citate, *B. bocchus* e *B. gallicus*: entrambe sono legate ad habitat xero-termofili, caratterizzati da scarse precipitazioni, su suolo rendziniforme; tuttavia, mentre *B. bocchus* sembra essere legato a praterie aperte (anche in prossimità di coltivi), *B. gallicus* si ritrova in habitat generalmente boscati (a dominanza di *Quercus, Pinus* e *Olea*), sebbene perlopiù in aree di chiarìa o con vegetazione scarsa (Gonzales Peña 1979; López-Colón 2000; Rahola Fabra 2004; Pérez & Pérez 2014).

Le caratteristiche del sito indagato non sembrano dunque discostarsi dalle indicazioni note in letteratura per *B. unicornis*, tuttavia in questo caso ci si trova in presenza di praterie xeriche aperte, circondate in parte da coltivi, senza formazioni forestali limitrofe, se non per la presenza di siepi a margine riferibili a *Prunetalia spinosae* (Fig. 3) e limitati lembi a radi arbusti. Appare dunque evidente l'analogia ecologica dell'habitat magredile con gli ambienti steppici citati per l'Europa centrale e con le praterie pannoniche. Indicativo in proposito è il caso della presenza nel sito di popolazioni della crucifera *Crambe tataria* Sebeok, elemento pontico-pannonico che ha come areale principale proprio le pianure tra Ungheria e Romania, per cui la popolazione dei Magredi del Cellina ne rappresenta una peculiare disgiunzione (Poldini 1973b). Peraltro, ricerche condotte in passato sulla carabidofauna dei magredi hanno già avuto modo di evidenziare l'affinità del popolamento presente con entomocenosi parasteppiche pannoniche (Brandmayr & Brunello Zanitti 1981).

Per ciò che concerne l'aspetto pedogenetico complessivo, il suolo del sito indagato è riconducibile, secondo Dal Prà & Antonelli (1979), ad una xerorendzina classificabile come *Episkeleti-Calcaric Regosols* (FAO 1998). Analisi chimico-fisiche del suolo dettagliate condotte da Michelutti et al. (2003) nell'area di rinvenimento sono riportate in Tab. III. Il suolo in questione appare dunque caratterizzato da una importante componente scheletrica, costituita da ghiaie e ciottoli, fin nelle sue parti più superficiali e da una tessitura sabbiosa che probabilmente favorisce lo scavo delle gallerie verticali della specie. È possibile, inoltre, che tali condizioni ecologico-edafiche favoriscano la presenza dei funghi ipogei di cui la specie si nutre. In questo senso merita segnalare il rinvenimento nel sito, nel corso delle ricerche, di *Odonteus armiger* (Scopoli, 1772), un altro bolboceratino di non frequente rinvenimento, per il quale sono ipotizzati costumi analoghi di scavo alla ricerca di simili fonti trofiche (López-Colón 2000; Miquel & Vasko 2014) e sono noti casi

Fig. 6 - Foro di uscita (freccia rossa) della galleria di *B. unicornis* rinvenuta nel sito indagato (foto P. Glerean).
- *Exit hole (red arrow) of the* B. unicornis *burrow found in the investigated site (photo by P. Glerean).*

di sintopia con *B. unicornis*, ad esempio in Slovacchia (Jurena et al. 2008). Gli esemplari di *O. armiger* sono stati raccolti in volo mediante torcia lungo il sentiero sopra descritto, in prossimità della siepe di *Prunetalia* che delimita il prato in corrispondenza delle stazioni 2 e 3, nelle seguenti date: 16.V.2019: 1♂; 26.V.2019: 1♂ e 1♀; 06.VI.2019: 1♀.

Un altro aspetto interessante è relativo al fatto che la tana di *B. unicornis* rinvenuta fosse posizionata in mezzo al sentiero, in un punto con vegetazione erbacea scarsa o molto rada: una situazione analoga è stata osservata nella Penisola Iberica da Gonzales Peña (1979) per le colonie delle due specie congeneri già citate; per le tane di *B. gallicus* vengono espressamente indicati "chemins peu fréquentés" e "terrains dégagés a végétation très reduite" per la Francia (Rahola Fabra 2004) e "caminos muy poco transitados" (Pérez & Pérez 2014) e "bordes de caminos" (López-Colón 2000) per la Penisola Iberica. L'esemplare friulano di Luint è stato raccolto "ai bordi di una strada di campagna" (Benasso 1971). Analogamente, le catture degli esemplari in volo sono avvenute in punti prossimi al sentiero o effettivamente su di esso. Anche questo comportamento potrebbe essere legato, probabilmente, alla facilità di scavo delle tane su un terreno nudo o scarsamente vegetato.

Al fine di valutare la scelta dell'habitat da parte della specie, può essere altresì utile definire le caratteristiche vegetazionali specifiche della stazione 2 (Fig. 7), in cui è stato rilevato il maggior numero di esemplari. Essa è caratterizzata da un magredo evoluto ferrettizzato riconducibile ad un *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli*, con introgressione in alcuni punti di lembi di magredo semi-evoluto a *Schoeno nigricantis-Chrysopogonetum grylli*. Questo tipo di associazione si instaura tipicamente su suoli rendziniformi, in giacitura pianeggiante; secondo Feoli Chiapella & Poldini (1993) la presenza del giunco nero (*Schoenus nigricans* L.) in alcuni lembi diventa indicativa del fatto che, almeno saltuariamente, l'oscillazione positiva della falda acquifera possa inumidire gli strati superficiali del suolo per esopercolazione. Significativo appare il fatto che anche il rilevamento della specie nel Biotopo dei Prati del Lavia nel 2005 (Zandigiacomo 2006) sia avvenuto in prossimità di un prato riconducibile alla medesima associazione, circondato da siepi e boschetti polifiti (Zandigiacomo, in litteris). Si tratta dunque, molto probabilmente, di una fitocenosi che si instaura in condizioni ecologico-edafiche idonee alle esigenze trofiche e riproduttive di *B. unicornis*.

Aspetti fenologici ed etologici

Per ciò che riguarda le dinamiche fenologiche della popolazione rinvenuta, si nota che 7 esemplari (3♂♂, 4♀♀) sono stati rilevati nel mese di settembre, 12 esemplari (9♂♂, 3♀♀) sono stai rilevati in maggio, 8 esemplari (5♂♂, 3♀♀) sono stati rilevati nel mese di giugno. Nessun esemplare è stato rilevato nel mese di luglio. Il periodo di attività osservato trova riscontro nella fenologia della specie in altre aree centroeuropee e balcaniche (Hillert et al. 2016). In Ungheria, in particolare, l'attività degli adulti è stata osservata da marzo a settembre, con periodo di volo concentrato da fine maggio a inizio luglio (Nadai 2006).

Gli esemplari di *B. unicornis* rilevati in attività sono stati rinvenuti nel sito in orario crepuscolare, come già noto dalla letteratura (Arnone & Massa 2010; Rahola Fabra 2004; Benasso 1971), mentre compivano brevi voli a circa 50 cm dal suolo, a conferma di quanto già segnalato da Carpaneto et al. (2016). In un solo caso (rinvenimento del 24.V.2019) tre esemplari ♂♂ dei cinque rinvenuti sono stati osservati in volo a circa due metri da terra.

Interessante appare la costanza manifestata nell'orario di attività degli esemplari rinvenuti: in tutti i rilievi effettuati essi sono stati osservati in volo non prima di mezz'ora dopo il tramonto e nell'arco di circa un'ora. Al di fuori di questi intervalli orari non è stato rinvenuto nessun esemplare attivo. Anche questo fenomeno conferma quanto già osservato in Europa centrale (Jurena et al. 2008; Carpaneto et al. 2016).

Un aspetto interessante riguarda la produzione di suoni in *B. unicornis*. È noto che numerose specie di scarabeoidei producano suoni (si veda Kasper & Hirschberger 2006; Wessel 2006) e che diversi organi stridulatori siano responsabili della produzione di suoni nei Geotrupidae (Palestrini et al. 1988). Nel genere *Bolbelasmus,* in particolare, le stridulazioni vengono prodotte attraverso lo sfregamento dell'addome con le

				Tessitura		pH		Carbonati totali	
orizzonte	profondità (cm)	scheletro (%v/v)	sabbia (%)	limo (%)	argilla (%)	H_2O	KCl	$CaCO_3$ eq. (%)	Carb. org. (%)
Ap	0-40	58	61,0	34,7	4,3	7,6	7,4	92,0	1,8
Ck1	40-85	73	87,2	9,1	3,7	8,3	8,1	98,0	0,3
Ck2	85-150	73	90,5	4,8	4,7	8,4	8,3	99,0	0,1

Tab. III- Analisi chimico-fisiche del suolo nell'area indagata, a diversi orizzonti di profondità. Per la tessitura vengono considerate le seguenti classi granulometriche: sabbia: 2-0,05 mm; limo: 0,05-0,002 mm; argilla: < 0,002 mm (da Michelutti et al. 2003).
- *Chemical-physical values of the soil in the investigated area, at different depth horizons. The following grading classes are considered: sand: 2-0,05 mm; silt: 0,05-0,002 mm; clay: < 0,002 mm (from Michelutti et al. 2003).*

elitre e con il bordo inferiore delle ali (Rahola Fabra 2004; Arnone & Massa 2010). Ancora scarse sono, tuttavia, le conoscenze in merito alla funzione di tali stridulazioni, probabilmente legate a comportamenti difensivi e al riconoscimento specie-specifico a fini riproduttivi (Wessel 2006). Viste queste premesse, si è ritenuto utile registrare le stridulazioni emesse da due esemplari raccolti, un ♂ e una ♀, i cui spettrogrammi sono visibili in Fig. 8. Si è osservato che le stridulazioni venivano emesse dagli esemplari in seguito a condizioni di stress dovute alla manipolazione o alla stimolazione fisica degli stessi, come già osservato da Arnone & Massa (2010), pertanto si è portati a pensare che i suoni possano avere anche una funzione difensiva o deterrente nei confronti di potenziali predatori (Masters 1979).

Conclusioni

Le ricerche descritte nel presente studio hanno permesso di rilevare in un nuovo sito del Friuli Venezia Giulia quella che rappresenta una delle pochissime popolazioni vitali di *Bolbelasmus unicornis* note per il territorio italiano, probabilmente la più numerosa attualmente nota. Le informazioni raccolte rappresentano un contributo alla conoscenza dell'ecologia di una specie per gran parte ignota, elemento essenziale anche per chiarirne lo stato di conservazione. Il frammentario stato di conoscenze sulla bionomia e sulla attuale distribuzione di questa specie, in particolare nel territorio italiano (Carpaneto et al. 2016; Genovesi et al. 2014), è un aspetto particolarmente critico in considerazione della tutela rigorosa cui è soggetto *B. unicornis* in ambito comunitario (essendo una specie inclusa negli allegati II e IV della Direttiva Habitat). Appare innanzitutto evidente la difficoltà di pianificare misure di tutela e conservazione nei confronti di una specie la cui bioecologia è quasi sconosciuta, come già osservato in Ballerio (2008).

Da quanto si è potuto appurare, un elemento probabilmente decisivo in questo senso sono le abitudini estremamente elusive di questo bolboceratino, che lo rendono difficilmente rinvenibile in natura. Come osservato, infatti, l'attività al di fuori delle gallerie appare concentrata in periodi temporalmente assai brevi. Inoltre, l'utilizzo di fonti luminose con funzione attrattiva non sembra essere un metodo di rilievo efficace, a differenza della ricerca di esemplari in volo mediante torcia che ha dato invece buoni risultati. Questi elementi, insieme alla sostanziale scarsità di indizi autoecologici in nostro possesso, sono forse alla base della difficoltà di rinvenimento della specie. È probabile, dunque, che essa sia effettivamente meno rara e più diffusa di quanto attualmente noto.

Fig. 7 - Veduta delle praterie magre presso la stazione 2 (giugno 2017; foto P. Glerean).
- *View of the arid meadows at the station 2 (June 2017; photo by P. Glerean).*

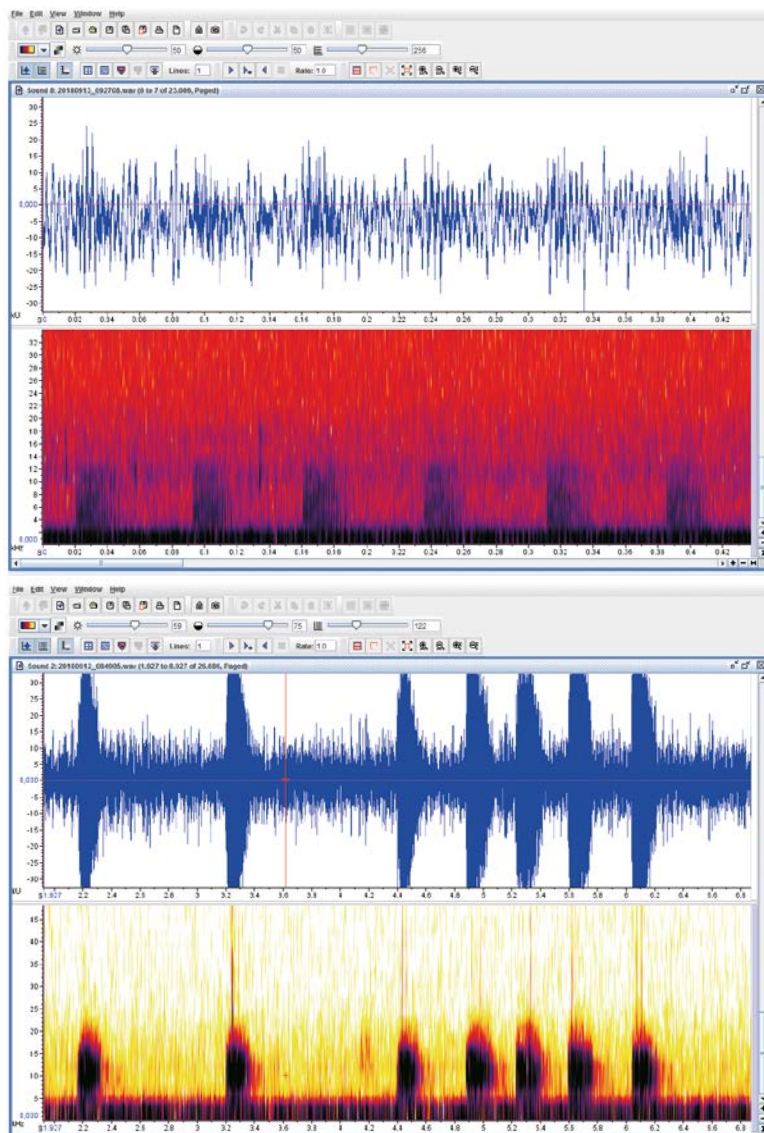



Fig. 8 - Spettrogrammi di *B. unicornis*: sono riportate le registrazioni delle stridulazioni di un maschio raccolto nel sito indagato il 10.IX.2018 (sopra) e di una femmina raccolta il 13.IX.2018 (sotto). Registrazioni con microfono Dodotronic Ultramic 384K, elaborazioni tramite software "Raven Lite 1.0" (Cornell Laboratory of Ornithology, Bioacoustics Research Program).
- *Spectrograms of* B. unicornis*: records of the stridulations of one male collected at the investigated site on 10.IX.2018 (above) and of one female collected on 13.IX.2018 (below) are reported. Recordings with Dodotronic Ultramic 384K microphone, processing using "Raven Lite 1.0" software (Cornell Laboratory of Ornithology, Bioacoustics Research Program).*

Per ciò che riguarda gli aspetti ecologici della specie, i risultati ottenuti dalla popolazione rilevata non si discostano sostanzialmente da quanto noto dalla letteratura per l'Europa centrale, evidenziando tuttavia un legame con formazioni prative xeriche a connotazione steppica. Nello specifico, si è notata una preferenza per l'habitat a *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli*. Sono tuttavia necessarie ulteriori ricerche al fine di delineare meglio la plasticità ecologica di *B. unicornis* nell'area sud-europea.

Al momento, vista la popolazione rinvenuta nel sito indagato, queste praterie magre a fisionomia steppica meritano una particolare attenzione sul piano conservazionistico, anche in considerazione dell'importanza che hanno evidenziato per altri raggruppamenti entomofaunistici. Rappresentativi sotto questo profilo sono ad esempio, per ciò che concerne la coleotterofauna del suolo, alcuni studi sui carabidi già citati, che hanno evidenziato la presenza nei magredi di relitti steppico-montani quale probabile residuo di compenetrazioni postglaciali tra biocenosi steppiche xeroterme e altoalpine (Brandmayr & Brunello Zanitti 1981). Indicativa è altresì la presenza nel sito di biocenosi di elevato interesse per ciò che riguarda il popolamento a ortotteri e lepidotteri, con il rinvenimento di specie steppiche molto localizzate ed in alcuni casi relitte (Tami & Fontana 2003; Huemer & Morandini 2006). Questi habitat prativi magri rappresentano quindi veri e propri serbatoi e centri di dispersione per molte specie di prateria che non possono sopravvivere nei coltivi.

Per tale motivo queste praterie possiedono un elevato valore ecologico e naturalistico, al punto da rendere necessaria una loro tutela rigorosa.

Manoscritto pervenuto il 25.XI.2019 e approvato il 20.I.2020.

Ringraziamenti

Si ringraziano Alberto Ballerio per gli utili suggerimenti e le indicazioni sulla presenza della specie in Italia, Oliver Hillert per le indicazioni relative all'esemplare presente nella sua collezione, Gianbattista Benasso e Pietro Zandigiacomo

per le indicazioni sui rinvenimenti di *B. unicornis* in Friuli Venezia Giulia, Alexandru Pintilioaie, Roberto Poggi e Bruno Massa per l'aiuto fornito. Un grazie a Giulia Lena per l'assistenza sul campo, a Luca Dorigo per l'assistenza fotografica e nell'elaborazione degli spettrogrammi e a Massimo Buccheri per le informazioni sulla vegetazione. Un ulteriore ringraziamento a Umberto Fattori e Stefano Fabian, dell'ente Regione Friuli Venezia Giulia, per le indicazioni gestionali del sito e per il supporto fornito. Si ringrazia infine l'ARPA FVG per i dati meteo concessi.

Bibliografia

Aa.Vv. 2019. *Magredi ritrovati. Guida alla conoscenza delle praterie friulane ed al Progetto Life Magredi Grasslands*. Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione centrale risorse agroalimentari, forestali ed ittiche - Servizio Biodiversità.

Arnone, M., & B. Massa. 2010. A new species of *Bolbelasmus* Boucomont, 1911 (*Insecta Coleoptera Geotrupidae*) from Sicily (Italy). *Il Naturalista siciliano* IV serie, 34: 401-4.

Ballerio, A. 2008. Insetti da proteggere. La tutela entomologica in Italia. *Quad. Staz. Ecol. Civ. Mus. St. Nat. Ferrara* 18: 21-35.

Ballerio, A., A. Rey, M. Uliana, M. Rastelli, S. Rastelli, M. Romano & L. Colacurcio L. 2014. *Coleotteri Scarabeoidei d'Italia*. Piccole faune. Brescia: Tarantola editore. Disponibile al link:http://www.societaentomologicaitalina.it/Coleotteri%20Scarabeoidea%20d'Italia%202014/scarabeidi/home.htm (ultimo accesso novembre 2019).

Baraud, J. 1992. *Coléoptères Scarabaeoidea d'Europe*. Lyon: Société Linneenne de Lyon. Faune de France 78.

Barbero, E., & O. Cavallo. 1999. I coleotteri scarabaeoidea degradatori (Trogidae, Geotrupidae, Scarabaeidae, Aphodiidae) del Museo civico "F. Eusebio". *Alba Pompeia*, n.s 20 (1): 65-81.

Benasso, G. 1971. Una specie nuova per il Friuli: *Bolbelasmus unicornis* (Schrank) (Coleoptera Geotrupidae). *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste* 27 (3): 167-72.

Bouchard, P., Y. Bousquet, A.E. Davies, M.A. Alonso-Zarazaga, J.F. Lawrence, C.H.C. Lyal, A.F. Newton, C.A.M. Reid, M. Schmitt, S.A. Ślipiński & A.B.T. Smith. 2011. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *Zookeys* 88: 1-972.

Brandmayr, P., & C. Brunello Zanitti. 1981. Dinamica delle comunità a Coleotteri Carabidi (Coleoptera, Carabidae) nei pascoli magri dell'alta pianura friulana (magredi). *Atti del primo congresso nazionale della Società Italiana di Ecologia,* 1: 41-5. Salsomaggiore Terme (Parma), 21-24 ottobre 1980.

Carpaneto, G.M., V. Rovelli, M. A. Bologna & M. Zapparoli, 2016. *Bolbelasmus unicornis*. In *Manuali per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario (Direttiva 92/43/CEE) in Italia: specie animali*, cur. F. Stoch & P. Genovesi. Roma: ISPRA, Serie Manuali e linee guida, 141/2016.

Dal Prà, A., & R. Antonelli, 1979. Indagini geologico-tecniche sul sottosuolo della pianura alluvionale dei torrenti Cellina e Meduna (Pordenone). *Studi Trentini di Scienze Naturali. Acta geologica* 56: 101-2.

FAO. 1998. *World Reference Base for Soil Resources*. Roma: FAO. World Soil Resources Report n. 84.

Feoli Chiapella, L., & L. Poldini. 1993. Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. *Studia Geobotanica* 13: 3-140.

Genovesi, P., P. Angelini, E. Bianchi, E. Dupré, S. Ercole, V. Giacanelli, F. Ronchi & F. Stoch. 2014. *Specie e habitat di interesse comunitario in Italia: distribuzione, stato di conservazione e trend*. Roma: ISPRA, Serie Rapporti 194/2014.

Gonzàles Peña, C. 1979. Contribución al conocimiento del género *Bolbelasmus* (Col. Geotrupidae): su habitat, sus costumbres y su distribución en Aragón. *Bol. Asoc. Esp. Entom.* 3: 23-7.

Hillert, O., M. Arnone, D. Kral & B. Massa. 2016. The genus *Bolbelasmus* in the western and southern regions of the Mediterranean Basin (Coleoptera: Geotrupidae: Bolboceratinae). *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* 56 (1): 211-54.

Huemer, P., & C. Morandini. 2006. *Chesias angeri* Schawerda, 1919 stat. rev., a long neglected species from northern Italy (Geometridae). *Nota lepidopt.* 28 (3-4): 167-75.

Juřena, D., V. Týr & A. Bezděk. 2008. Příspěvek k faunistickému výzkumu listorohých brouků (Coleoptera: Scarabaeoidea) na území České republiky a Slovenska. (Contribution to the faunistic research on Scarabaeoidea (Coleoptera) in the Czech Republic and Slovakia). *Klapalekiana* 44 (Supplementum): 17-176.

Kahlen, M., K. Hellrigl & W. Schwienbacher. 1994. Lista rossa dei coleotteri (Coleoptera) minacciati dell'Alto Adige. In *Lista Rossa delle specie animali minacciate in Alto Adige,* 179-301. Bolzano: Provincia Autonoma di Bolzano-Alto Adige, Ripartizione Tutela Paesaggio e Natura, Arti Grafiche Tezzele.

Kasper, J., & P. Hirschberger. 2006. Vibratory communication in dung beetles (Scarabeidae, Coleoptera). In *Insect sounds and communication. Physiology, behaviour, ecology and evolution*, cur. S. Drosopoulos & M.F. Claridge. 405-20. Boca Raton: Taylor & Francis.

Kral, D., I. Lobl & G.V. Nikolajev. 2006. Family Bolboceratidae Mulsant, 1842. In *Catalogue of Palearctic Coleoptera. Volume 3. Scarabeoidea - Scirtoidea - Dascilloidea - Buprestoidea - Byrrhoidea,* cur. I. Lobl & A. Smetana, 82-4. Stenstrup: Apollo books.

Kral, D., A. Bezdek & D. Jurena. 2018. Icones insectorum Europae centralis. Coleoptera: Scarabaeoidea. Geotrupidae, Trogidae, Glaresidae, Lucanidae, Ochodaeidae, Glaphyridae. *Folia Heyrovskyana* series B: 32.

Lapini, L., L. Dorigo, P. Glerean & M.M. Giovannelli, 2014. Status di alcune specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania. Botanica, Zoologia*. 35: 61-140.

Löbl, I., & D. Löbl. 2016. *Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Volume 3, Scarabaeoidea, Scirtoidea, Dascilloidea, Buprestoidea, Byrrhoidea*. Leiden: Koninklijke Brill NV.

López-Colón, J.I. 2000. Familia *Geotrupidae*. In *Coleoptera, Scarabaeoidea I*, cur. F. Martin-Piera & J.I. López-Colón, 43-64. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales. Fauna Iberica 14.

Masters, W.M. 1979. Insect disturbance stridulation: its difensive role. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 5 (2): 187-200.

Michelutti, G., S. Zanolla & S. Barbieri. 2003. *Suoli e paesaggi del Friuli Venezia Giulia. 1. Pianura e colline del pordenonese*. Pozzuolo del Friuli: ERSA.

MIESSEN, G. 2011. Quelques commentaires sur le genre *Bolbelasmus* Boucomont, 1911 et description d'un nouvelle espèce de Chypre (Coleoptera, Scarabaeoidea, Bolboceratidae). *Lambillionea* 111 (2): 109-19.

MIESSEN, G., & A. TRICHAS. 2011. Description d'un nouveau *Bolbelasmus* Boucomont, 1911 du sud de l'Archipel Egéen (Coleoptera, Scarabaeoidea, Bolboceratidae). *Lambillionea* 111 (2): 182-8.

MIQUEL, M.E., & B.N. VASKO. 2014. A study of the association of *Odonteus armiger* (Scopoli, 1772) (Coleoptera: Geotrupidae) with the European rabbit. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 1 (6): 157-67.

NADAI, L. 2006. A Bolboceratinae alcsalád magyarországi fajainak lelõhelyadatai (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae). *Folia Historico Naturalia Musei Matraensis* 30: 205-10.

PAILL, W. 2008. Wiederfund von *Bolbelasmus unicornis* (Schrank, 1789) in den Wiener Donauauen (Coleoptera: Scarabaeoidea: Geotrupidae). *Beiträge zur Entomofaunistik* 8: 165-71.

PALESTRINI, C., R. PIAZZA & M. ZUNINO. 1988. Segnali sonori in tre specie di Geotrupini (Coleoptera Scarabeoidea Geotrupidae). *Boll. Soc. Ent. Ital.* 119 (3): 139-51.

PARONUZZI, P. 1994. Geologia e geomorfologia dell'alta pianura pordenonese compresa tra i torrenti Meduna e Cellina. In *Ricerche archeologico topografiche nel territorio fra i torrenti Meduna e Cellina (alta pianura pordenonese)*, cur. P. EGIDI. Vivaro: Comune di Vivaro.

PAULIAN, R., & J. BARAUD. 1982. *Lucanoidea et Scarabaeoidea*. Faune des Coléoptères de France. II. Enciclopédie Entomologique XLIII. Paris: Éditions Lechevalier.

PÉREZ, J.J.P., & R.P. PÉREZ. 2014. Primera cita de *Bolbelasmus gallicus* (Mulsant, 1842) (Coleoptera, Geotrupidae) para Galicia (España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* (S.E.A.) 55: 294.

POLDINI, L. 1973a. I Magredi. *Informatore botanico italiano* 5 (2): 146-8.

POLDINI, L. 1973b. Ad floram italicam notulae taxonomicae et geobotanicae. 8. *Crambe tataria* Sebeòk. *Webbia* 28: 31-6.

POLDINI, L. 1977. Appunti fitogeografici sui magredi e sulle risorgive in Friuli con particolare riguardo alla destra Tagliamento. *Atti del Convegno di Studi "Magredi e Risorgive nel Friuli Occidentale"*, Pordenone, 20-21-22 maggio 1977, 28-45. Pordenone: Ass. Italiana Insegnanti di Geografia.

RAHOLA FABRA, P.R. 2004. Biologie de *Bolbelasmus gallicus* (Mulsant, 1842) (Coleoptera: Geotrupidae: Bolboceratinae) dans le Departement du Gard (Languedoc, Sud de la France). *Elytron* 17-18: 37-46.

SCHOLTZ, C.H., & D. J. BROWNE. 1996. Polyphyly in the Geotrupidae (Coleoptera: Scarabaeoidea): a case for a new family. *Journal of Natural History* 30: 597-614.

SCHOLTZ, C.H., & V.V. GREBENNIKOV. 2016. Scarabaeoidea Bolboceratidae. in *Coleoptera, Beetles. Vol.1. Morphology and Systematics*, cur. R.G. BEUTEL & R.A.B. LESCHEN. Berlin: de Gruyter.

SMITH, A.B.T., D.C. HAWKS & J.M. HERATY. 2006. An overview oft he classification and evolution of the major scarab beetle clades (Coleoptera: Scarabaeoidea) based on preliminary molecular analyses. *Coleopterists Society Monograph* 5: 35-46.

SOUTHWOOD, T.R.E., & P.A. HENDERSON. 2000. *Ecological methods*. Oxford: Blackwell Science.

TAMI, F., & P. FONTANA. 2003. Gli Ortotteri dei Magredi del torrente Cellina (Friuli Venezia Giulia, Italia nord-orientale). *Gortania*. *Atti Mus. Friul. St. Nat.* 24: 115-46.

TRIZZINO, M., P. AUDISIO, F. BISI, A. BOTTACCI, A. CAMPANARO, G.M. CARPANETO, S. CHIARI, S. HANDERSEN, F. MASON, G. NARDI, D.G. PREATONI, A. VIGNA TAGLIANTI, A. ZAULI, A. ZILLI & P. CERRETTI, cur. 2013. *Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio*. Verona: CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversita Forestale, Cierre Grafica. Quaderni Conservazione Habitat 7.

VERDÙ, J.R., E. GALANTE & J.P. LUMARET. 1998. Description de la larve de *Bolbelasmus bocchus* (Erichson) et position systematique du genre (Coleoptera: Geotrupidae: Bolboceratinae). *Ann. Soc. Entomol. Fr.* (n.s.) 34: 245-51.

VERDÙ, J.R., E. GALANTE, J.P. LUMARET & F.J. CABRERO-SAÑUDO. 2004. Phylogenetic analysis of Geotrupidae (Coleoptera, Scarabaeoidea) based on larvae. *Systematic Entomology* 29: 509-23.

WESSEL, A. 2006. Stridulation in the Coleoptera. An overview. In *Insect sounds and communication. Physiology, behaviour, ecology and evolution*. cur. S. DROSOPOULOS & M.F. CLARIDGE, 397-404. Boca Raton: Taylor & Francis.

WOODCOCK, B.A. 2005. Pitfall trapping in ecological studies. In *Insect sampling in forest ecosystems*, cur. S. LEATHER, 37-57. Blackwell publishing.

ZANDIGIACOMO, P. 2006. Nuovo rinvenimento di *Bolbelasmus unicornis* (Schrank) (Coleoptera, Geotrupidae) in Friuli Venezia Giulia. *Boll. Soc. Nat. "Silvia Zenari"* 29: 75-9.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Paolo GLEREAN
  Museo Friulano di Storia naturale
  Via Sabbadini 22-32, I-33100 UDINE
  e-mail: paolo.glerean@comune.udine.it
- Gabriele STEFANI
  Via C. Battisti 7/A, I-33080 SAN QUIRINO PN
  email: gastefa57@yahoo.com

Giulia Leonarduzzi
Luca Strazzaboschi
Matteo De Luca

DISTRIBUZIONE DI *ROSALIA ALPINA* (LINNAEUS, 1758) NELLA ZSC IT 3320012 "PREALPI GIULIE SETTENTRIONALI": DATI PRELIMINARI

DISTRIBUTION OF *ROSALIA ALPINA* (LINNAEUS, 1758) IN THE ZSC IT 3320012 "PREALPI GIULIE SETTENTRIONALI": PRELIMINARY DATA

Riassunto breve - Nel presente lavoro vengono riportati i risultati relativi ai monitoraggi di *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758) nella ZSC IT3320012 Prealpi Giulie Settentrionali. I dati raccolti utilizzando differenti metodologie hanno permesso di definire un primo quadro distributivo e di individuare alcune aree all'interno del sito Natura 2000 maggiormente idonee in termini conservazionistici. Complessivamente sono stati osservati 15 individui differenti. Vengono inoltre riportate alcune informazioni di carattere ambientali sugli ambiti in cui la specie è stata rinvenuta ed alcune proposte gestionali.
Parole chiave: *Rosalia alpina*, ZSC IT3320012, Parco Prealpi Giulie, Distribuzione.

Abstract - *In this work the results related to the monitoring of* Rosalia alpina *(Linnaeus, 1758) in the ITS323212 SAC are reported. The data collected, using different methodologies, allowed us to define a first distribution map and to identify some areas within the Natura 2000 site that play a significant role in conservation of the species. Overall, 15 different individuals were observed. Some environmental information is also reported on the areas in which the species was found and some management proposals are suggested.*
Key words: Rosalia alpina*, ZSC IT3320012, Prealpi Giulie Park, Distribution.*

Introduzione

Rosalia alpina (Linnaeus, 1758) è un coleottero saproxilico appartenente alla famiglia dei Cerambycidae, sottofamiglia Cerambycinae. Questa specie rappresenta l'unico rappresentante europeo del genere *Rosalia* (Trizzino et al. 2013). In letteratura vi sono numerosi studi relativi alle caratteristiche che definiscono l'habitat tipico di questa specie in Europa (Sama 2002; Duelli & Wermelinger 2005; Ciach et al. 2007; Čížek et al. 2009; Russo et al. 2011; Trizzino et al. 2013; Michalcewicz et al. 2013; Di Santo e Biscaccianti 2014, Castro et al. 2016; Campanaro et al. 2017). *R. alpina* vive tipicamente in faggete mature termofile ben strutturate, dal piano montano a quello alpino, caratterizzate dalla presenza di alberi senescenti, morti o parzialmente morti ed esposti al sole (Trizzino et al. 2013; Campanaro et al. 2017). È una specie caratterizzata da un certo grado di plasticità ecologica, oltre al faggio, infatti, può colonizzare un'ampia varietà di altre latifoglie come acero, olmo, frassino, castagno, salice, nocciolo, tiglio, carpino (Müller 1950; Sama 2002; Duelli & Wermelinger 2005; Ciach et al. 2007; Cizek et al. 2009; Michalcewicz et al. 2013; Trizzino et al. 2013; Campanaro et al. 2011a; Campanaro et al. 2017). La specie presenta una diffusione Euro-anatolica, presente nelle regioni montuose dell'Europa centro-meridionale, e in quella settentrionale fino alla Svezia meridionale, arrivando fino in Turchia, Siria e Caucaso, mentre risulta assente in Gran Bretagna e in Olanda (Trizzino et al. 2013; Campanaro et al. 2017). Nonostante l'areale di diffusione sia relativamente ampio, la distribuzione geografica appare molto frammentata a causa della perdita di habitat idonei conseguente alla gestione forestale che prevede la conversione in foreste di alto fusto, che riducono la disponibilità di alberi esposti al sole e prevedono l'asportazione di legno morto e di alberi senescenti (Campanaro et al. 2017). La frammentazione dell'habitat determina un progressivo isolamento delle popolazioni rappresentando una minaccia per *R. alpina* (Campanaro et al. 2017).

In Italia la specie è distribuita con popolazioni localizzate lungo tutto l'arco alpino e su tutta la catena appenninica. È presente anche in Sicilia mentre è assente in Sardegna (Sama 2002; Campanaro et al. 2011; Trizzino et al. 2013; Fig. 1). In Friuli Venezia Giulia questa

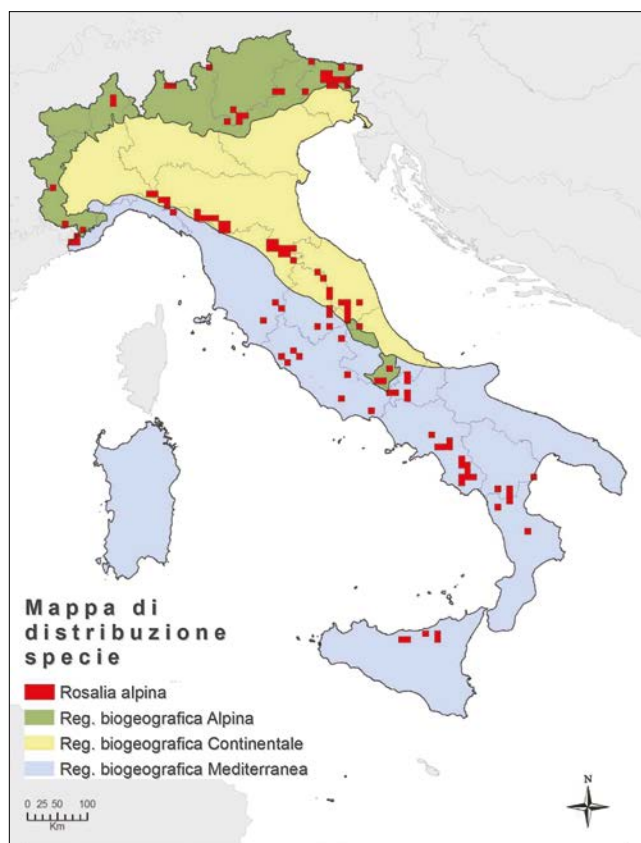



Fig. 1 - Mappa di distribuzione della specie in Italia; dati del 3° Rapporto nazionale ex art. 17 Direttiva Habitat (92/43/CEE, 2013).
- *Map of the distribution of the species in Italy; data of the 3rd National Report pursuant to art. 17 Habitat Directive (92/43/EEC, 2013).*

Fig. 2 - Mappa distributiva della specie in Friuli Venezia Giulia su griglia UTM 10 x10 (da Lapini et al., 2014); sono evidenziati, con diversi gradi di grigio, le diverse aree geografiche della regione: zona alpina, zona prealpina, colline moreniche, alta pianura, bassa pianura, carso.
- *Distribution map of the species in Friuli Venezia Giulia (from Lapini et al. 2014); in the map the geographic areas of Friuli Venezia Giulia are shown in grey scale: alpine zone, pre-alpine zone, morainic hills, haig plain, low plain, karstic zone.*

entità risulta localizzata in poche stazioni delle Alpi e Prealpi Carniche e Giulie (Gortani 1906; Müller 1950; Sama 1988; Zuliani et al. 2001; Zandigiacomo & Cogoi 2005; Lapini et al. 2014; Fig. 2).

Le prime segnalazioni documentate della specie, nell'area oggetto del presente lavoro, risalgono al 1999 e riguardano la Val Resia (Zuliani et al. 2001). Ulteriori informazioni relative alla presenza della specie nelle medesime aree sono riportate in Zandigiacomo & Cogoi (2005) o sono state riferite da esperti (Tami F. comm. pers.).

Dal punto di vista conservazionistico la specie è elencata negli allegati II, come specie prioritaria, e IV della Direttiva Habitat (92/43/CEE); nella lista rossa dei coleotteri saproxilici italiani rientra nella categoria "Near Threatened" (Audisio et al. 2014), mentre secondo la lista rossa europea appartiene alla categoria "Least Concern" (Nieto & Alexander 2010).

Considerate le esigenze di conservazione della specie e la conseguente necessità di disporre di un quadro conoscitivo aggiornato, nel 2018 è stata avviata una campagna di monitoraggio all'interno della ZSC IT3320012 "Prealpi Giulie settentrionali", nell'ambito del progetto Nat2Care "Attivazione della Cittadinanza per il Ripristino e la Conservazione delle aree NATURA 2000 transfrontaliere" allo scopo di sviluppare una metodologia innovativa transfrontaliera per il monitoraggio della specie in relazione ai fattori di rischio. Il presente lavoro riporta i risultati distributivi preliminari relativi alla presenza ed alla distribuzione di *R. alpina* nell'ambito dell'area oggetto di studio.

Metodi

Area d'indagine

Le indagini sono state condotte su aree campione poste all'interno della ZSC IT3320012 "Prealpi Giulie settentrionali" e nel territorio del Parco Naturale delle Prealpi Giulie (PNPG) (Fig. 3).

Raccolta dati pregressi

La raccolta dei dati pregressi relativi all'area di indagine è stata condotta mediante l'analisi della bibliografia e delle osservazioni registrate ma non pubblicate: ovvero di quelle osservazioni comunicate direttamente al PNPG, oppure riportate su appositi portali dedicati alla *citizen science* ma non pubblicate. Tra i vari portali web indagati (iNaturalist, CSMON-life, etc.) quello implementato nell'ambito del progetto MIPP e disponibile sul

Fig. 3 - Area d'indagine.
- *Study area.*

sito htttp://lifemipp.eu/mipp/new/index.jsp è quello che contiene il maggior numero di dati per *R. alpina*.

Monitoraggio

Per la valutazione della presenza e distribuzione di *R. alpina*, sono stati applicati due diversi approcci metodologici:

i) metodologia elaborata con il progetto MIPP (Campanaro et al. 2017);
ii) impiego di trappole a feromone (Žunič Kosi et al. 2017).

Inoltre sono stati considerati dati raccolti in modo opportunistico durante le fasi della campagna di monitoraggio o lo svolgimento di monitoraggi nei confronti di altre specie, nonché riferiti da soggetti affidabili operanti a vario titolo all'interno dell'area d'indagine.

Il metodo elaborato con il progetto MIPP prevede l'individuazione di un numero definito (15) di alberi morti o deperienti disposti, ad una distanza compresa tra i 50 m ed i 300 m, lungo transetti lineari, su cui effettuare la ricerca visiva degli adulti (VES - *visueal encounter surveys*). Il campionamento deve essere condotto da due operatori nel periodo di massima attività della specie, ovvero nelle ore più calde delle giornate di luglio e agosto, attraverso cinque repliche settimanali.

I monitoraggi sono stati eseguiti una volta alla settimana nel periodo compreso tra il 17 luglio 2018 e il 13 agosto 2018 per un totale di cinque sessioni. La fascia oraria durante la quale sono stati svolti i controlli è quella compresa tra le ore 10.00 e le ore 17.30. Gli avvistamenti sono stati riportati sull'apposita scheda di campo, così come previsto dalla metodologia MIPP, indicando anche il sesso di ciascun individuo e la temperatura rilevata. Tutti gli individui avvistati sono stati, inoltre, fotografati dorsalmente, senza alcuna manipolazione e di conseguenza stress, per il riconoscimento dei differenti individui (Trizzino et al. 2013). Tale approccio esula da quanto previsto dalla metodologia MIPP ma consente una efficace discriminazione degli individui, permettendo anche alcune valutazioni qualitative sulla vagilità della specie

I transetti sono stati individuati in cinque aree campione individuate mediante l'implementazione di un modello di suitability elaborato, con l'applicativo QGIS 3.4.12, sulla base dei dati geomorfologici e di quelli relativi alle cenosi forestali presenti (Fig. 4). Attraverso analisi stratificata sono stati poi individuati quei siti logisticamente più idonei (vicini alla viabilità ordinaria o forestale). Oltre ad individuare siti aventi condizioni idonee alla specie, si è cercato di materializzare le aree di monitoraggio in aree con caratteristiche (età, struttura e composizione della faggeta) e tipi gestionali (schianti, selvicoltura di selezione, naturale) differenti in modo da poter valutare al meglio l'ecologia della specie. Per ciascun transetto, a seguito di sopralluogo, sono stati poi individuati gli alberi oggetto di monitoraggio.

Di seguito si riporta una breve descrizione delle cinque aree indagate.

1 - Passo Tanamea, schianti su strada SR646

Si tratta di una faggeta calcifila illirica submontana recentemente colpita da evento atmosferico che ha comportato diversi schianti. L'area è caratterizzata da una bassa copertura arborea e notevole biomassa al suolo. Gli esemplari schiantati presentano diverso diametro, in ogni caso mai superiore ai 60 cm. Recentemente sono iniziate le attività di pulitura, accatastamento e sgombero di queste aree.

2 - Uccea, schianti versante W M.te Polose

L'area è posta a Nord dell'area precedente ed è stata interessata dal medesimo fenomeno atmosferico, anche qui si trovano diverse piante abbattute; a differenza della precedente area, qui la faggeta, sempre calcifila, si presenta più strutturata ed è insediata su suoli più profondi. Ciò comporta la presenza di individui con diametri anche importanti (superiori ai 60 cm). In questo caso l'area è altresì caratterizzata dalla presenza di pratiche selvicolturali (tagli di diradamento).

3 - Casera Nischiuarch

L'area qui individuata corrisponde ad una di quelle indicate come vocate dal Piano di Gestione dei siti Natura 2000. Sullo stesso transetto è stato condotto il rilievo su cataste predisposte ad hoc, di *Morimus asper-funereus*. Si tratta di una faggeta esposta a N-NE che si sviluppa su suoli poco profondi e molto acclivi. La struttura è ad alto fusto con copertura vegetale pressoché totale; la necromassa è limitata ad alcuni rami secchi e un paio di alberi morti. L'area non è stata interessata da schianti e

Fig. 4 - Aree campione (sulla base della Carta Topografica 1:25.000, ed. Tabacco).
- *Sampling areas (on the basis of the Topographic Map 1:25.000, ed. Tabacco).*

le parti soggette ad utilizzazione boschiva si limitano a quelle contermini alla casera.

4 - Berdo di sopra

Si tratta di una faggeta calcifila illirica del piano montano, insediatasi su suoli poco profondi; l'area è sovente interessata da valanghe che hanno comportato diversi schianti. La copertura forestale è pressoché nulla e la quantità di biomassa al suolo è ingente. Qui le operazioni selvicolturali sono limitate all'esbosco degli schianti e agli interventi di manutenzione del sentiero CAI 642.

5 - Lischiazze

Quest'area è stata individuata nella medesima localizzazione di rilievi di *Morimus asper-funereus* effettuati nell'ambito dei monitoraggi MIPP del 2015 e 2016 dove la specie era già stata osservata. Si tratta di una faggeta calcifila submontana caratterizzata da individui con diametri non superiori ai 50 cm in cui si osserva attività di gestione selvicolturale.

Parallelamente sono stati condotti monitoraggi sperimentali, sempre finalizzati allo studio distributivo della specie, a supporto delle attività del partner sloveno di progetto (*National Institute of Biology*) effettuati con trappole non letali e attrattive a base di feromone (Žunič Kosi et al. 2017). Complessivamente sono state posizionate 8 trappole (4 innescate con feromone e 4 di controllo) e come previsto dalla metodologia elaborata dal partner sloveno di progetto, attivate dalle 11.00 alle 16.00 e controllate ogni due ore per tre giornate consecutive tra il 18 ed il 20 luglio 2018 (Fig. 5). Per ogni controllo sono state indagate sia la trappola contenente il feromone che quella di controllo, sono state annotate le informazioni relative allo stato meteorologico e alla temperatura. Le trappole sono state posizionate in aree contermini a quelle del transetto ed attivate in giornate in cui non erano previste ripetizioni del monitoraggio MIPP, pertanto sono improbabili interferenze tra le due metodologie.

Il riconoscimento dei diversi individui è stato eseguito mediante confronto delle elitre, in particolare della forma, dimensione e posizione delle macchie scure presenti (Pagola Carte 2011; Caci et al. 2013; Rossi de Gasperis et al. 2017). A tal fine; ciascun avvistamento è stato corredato da fotografia zenitale, acquisita mediante fotocamera digitale Canon EOS7D obbiettivo 70-200 f4, da distanza ravvicinata così da consentire, oltre al riconoscimento dei diversi individui, di stabilire se l'individuo presenti o meno un nuovo avvistamento.

I dati di presenza ed assenza riferiti ad ogni punto di monitoraggio sono stati riportati su una griglia di 1x1 km nel sistema di riferimento ETRS89 - LAEA, ai sensi

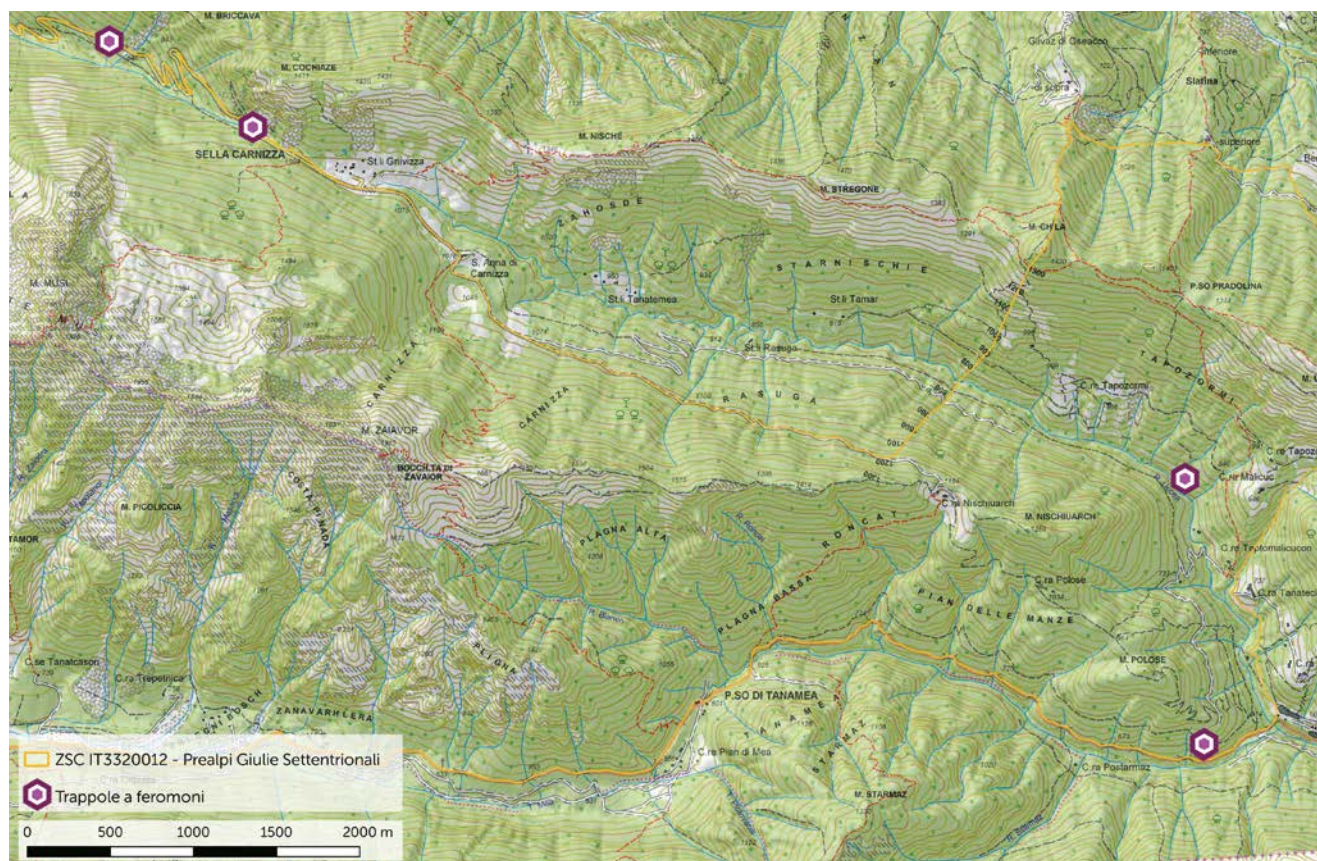



Fig- 5 - Ubicazione delle trappole a feromone (sulla base della Carta Topografica 1:25.000, ed. Tabacco).
- *Pheromone traps sites (on the basis of the Topographic Map 1:25.000, ed. Tabacco).*

del DPCM 10 novembre 2011 (Regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso), allo scopo di produrre una cartografia di distribuzione della specie; analogamente i dati geografici relativi alle singole osservazioni sono riportati come coppia di coordinate (latitudine-longitudine) nel sistema di riferimento ETRS89/ETRS-TM33 RDN2008 identificato con il codice univoco EPSG 6708.

Risultati

Raccolta dati pregressi

Le segnalazioni di presenza riportate sinteticamente in Tab. I, derivano da osservazioni occasionali della specie da parte di entomologi, escursionisti o residenti e da osservazioni effettuate nel corso dei monitoraggi di *Morimus asper/funereus*, realizzati nell'ambito del progetto MIPP tra il 2014 e il 2016 nel Parco Naturale Regionale delle Prealpi Giulie. Ove disponibili sono state riportate le coordinate geografiche (lat/long) dell'osservazione. Complessivamente sono state raccolte informazioni relative all'osservazione di 30 individui nel periodo ricompreso tra il 1999 ed il 2017 (Tab. II).

Monitoraggio metodologia MIPP adattata

Il monitoraggio, effettuato secondo la metodologia elaborata nell'ambito del progetto MIPP, ha portato alla verifica della presenza/assenza nelle cinque aree oggetto di indagine. Nello specifico sono stati rinvenuti 7 individui; un maschio è stato osservato su una ceppaia a Berdo di Sopra, mentre 6 individui sono stati osservati nell'area di monitoraggio "Uccea - schianti versante W M.te Polose", specificatamente: 3 su un gruppo di tronchi già lavorati e pronti per l'esbosco esposti a S; altri 3 su singoli schianti al suolo esposti ad E (Tab. II).

Monitoraggio mediante trappole a feromone

La campagna di monitoraggio mediante trappole a feromone ha permesso l'osservazione di 2 maschi, di cui uno ricatturato nella stessa giornata. Entrambi sono stati osservati nelle trappole contenenti il feromone (Tab. II).

Osservazioni occasionali

Durante le attività di monitoraggio sopra descritte sono stati osservati occasionalmente alcuni individui al di fuori delle aree oggetto di indagine; sono altresì pervenute al PNPG osservazioni effettuate dal Corpo Fo-

	Data/anno	Località	Coordinate	Posizione	n. es. M/F	Fonte
Dati pregressi	25/07/1999	Stolvizza		Sulla parete esterna di un'abitazione	1 M	Zuliani et al. 2001
	29/07/2003	Case Lasina 690 m s.l.m.		Sotto grondaia di uno stavolo	1 M	Zandigiacomo & Cogoi 2005
	05/08/2003	Case Lasina 690 m s.l.m.		Nei pressi di uno stavolo	1 M	Zandigiacomo & Cogoi 2005
	17/08/2004	Stolvizza - Sella Buia in itinere, circa 1000 m s.l.m.		Su *Rubus* in una radura	1 M	Zandigiacomo & Cogoi 2005
	17/05/2005	Stolvizza (Casa Pielich)		Sulla parete esterna di un'abitazione	1 M	Zandigiacomo & Cogoi 2005
	30/07/2005	Toppe Berdo, Versante Nord del Monte Chila circa 700 m s.l.m.		Esemplari deambulanti su tronchi di faggio abbattuti sull'erba di una piccola radura	7 M	Zandigiacomo & Cogoi 2005
	2009	Stolvizza, lungo sentiero CAI 634		Nei pressi di un faggio	3 M	Tami, com. pers.
	2015	Sella Carnizza, Baita al Botton d'oro			1 M	www.lifemipp.eu
	2015	Lusevera		Alla base di una catasta di faggio	Resti di 1 es.	www.lifemipp.eu
	2015	Gniva		Due esemplari in accoppiamento su una catasta di faggio	1 M 1 F	www.lifemipp.eu
	2015	Sella Carnizza		Su un tronco di faggio	Resti di 1 es.	www.lifemipp.eu
	21/07/2016	Sella Carnizza	5133475.89 N 369488.07 E	Su catasta di faggio	1 M	www.lifemipp.eu
	26/07/2016	Sella Carnizza	5133475.89 N 369488.07 E	Su cataste e tronchi di faggio	3 M	www.lifemipp.eu
	26/07/2016	Sella Carnizza		Su catasta di faggio di privati	1 M	www.lifemipp.eu
	04/08/2016	Sella Carnizza	5133475.89 N 369488.07 E	Due esemplari in accoppiamento su catasta di faggio	2 M	www.lifemipp.eu
	04/08/2016	Sella Carnizza	5133396.93 N 369691.54 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	www.lifemipp.eu
	04/08/2016	Sella Carnizza	5133374.17 N 369778.16 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	www.lifemipp.eu
	16/07/2017	Sella Carnizza	5133476.32 N 369487.21 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	www.lifemipp.eu
Monitoraggio MIPP	17/07/2018	Uccea (UD)	5129394.39 N 376079.11 E		3 M	monitoraggi MIPP
	23/07/2018	Uccea (UD)	5129466.96 N 376161.27 E		1 M	monitoraggi MIPP
	23/07/2018	Uccea (UD)	5129448.99 N 376205.09 E		1 M	monitoraggi MIPP
	23/07/2018	Uccea (UD)	5129418.22 N 376215.89 E		1 M	monitoraggi MIPP
	02/08/2018	Berdo di Sopra (UD)	5133033.87 N 378877.16 E		1 M	monitoraggi MIPP
Trappole	19/07/2018	Sella Carnizza (UD)	5132998.86 N 370389.98 E	Trappola innescata	1 M	trappole feromone
	20/07/2018	Strada Uccea - Sella Carnizza (UD)	5130867.05 N 375988.52 E	Trappola innescata	1 M	trappole feromone
	20/07/2018	Strada Uccea - Sella Carnizza (UD)	5130867.05 N; 375988.52 E	Trappola innescata	1 M ricattura	trappole feromone
Dati occasionali	06/07/2018	Località Hostie Stolvizza (UD)			1 M	Favalli, comm pers.
	17/07/2018	Strada Uccea - Sella Carnizza (UD)	5130825.74 N 376028.91 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	Monitoraggio PNPG NAT2CARE
	18/07/2018	Strada Uccea - Sella Carnizza (UD)	5130825.74 N 376028.91 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	Monitoraggio PNPG NAT2CARE
	20/07/2018	Strada Uccea - Sella Carnizza (UD)	5130825.74 N 376028.91 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	Monitoraggio PNPG NAT2CARE
	08/08/2018	Strada Coritis - Malga Coot (UD)	5135676.67 N 377659.99 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	Monitoraggio PNPG NAT2CARE
	28/08/2018	Narone - Versante Sud Monte Sart (UD)	5135676.67 N 376208.64 E	Su catasta di faggio a bordo strada	1 M	Corpo Forestale, Stazione di Resia

Tab. I - Informazioni di *R. alpina* ad oggi disponibili per l'area oggetto di studio.
- R. alpina *up to date available information for the study area.*

Metodo	periodo	n° individui
Dati pregressi	1999-2017	30
Metodologia Mipp	2018	7
Trappole a Feromone	2018	2
Dati occasionali	2018	6

Tab. II - Sintesi delle informazioni relative a *R. alpina* raccolte nel presente lavoro.
- *Summary of* R. alpina *data collected in this work.*

restale registrate nel corso delle loro attività di controllo del territorio. Tali osservazioni sono state registrate mediante GNSS (Trimble JUNO SD) e, ove possibile, è stata scattata fotografia dorsale utile per l'identificazione dei diversi individui. Complessivamente sono stati osservati 6 individui differenti (Tab. II).

Complessivamente nel corso delle attività di monitoraggio svolte nel 2018 sono stati rilevati 15 differenti individui (Tab. II). Il numero maggiore di osservazioni (N= 9) è stato effettuato nella valle di Uccea, ambito per il quale non erano ad oggi note segnalazioni di presenza. I dati raccolti in modo occasionale (N = 6) sono quasi tutti riferiti ad individui presenti su cataste di faggio posizionate a bordo strada durante le operazioni di esbosco (Tab. I). Le informazioni raccolte sono state sintetizzate da un punto di vista cartografico su una griglia di 1x1 km nel sistema di riferimento ETRS89-LAEA (Fig. 6), ai sensi del DPCM 10 novembre 2011 (Regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso).

Discussione e conclusioni

Le attività di monitoraggio svolte nell'ambito del progetto Nat2Care nell'area della ZSC IT3320012 "Prealpi Giulie settentrionali", hanno permesso di ampliare le conoscenze relative alla distribuzione delle popolazioni di *R. alpina* per l'area di indagine, aggiornando il quadro conoscitivo. L'impiego di differenti metodologie è stato finalizzato all'incremento delle conoscenze distributive della specie; nel complesso sintetizzando i dati raccolti con le diverse metodologie d'indagine utilizzate, sono stati osservati 15 individui. Tutti gli esemplari censiti, determinati sulla base di caratteri morfologici (Harde 1996), erano maschi, risultato che può essere dovuto al fatto che essi sono più facilmente osservabili in quanto manifestano un comportamento territoriale, stazionano sulle cataste in attesa delle femmine e difendono la catasta o il tronco da possibili rivali a conferma di quanto riportato da Duelli & Wermelinger (2005).

Per quanto riguarda l'efficacia delle metodologie di campionamento, a causa del basso numero di individui osservati, non è possibile applicare statistiche specifiche. Considerate le scarse conoscenze pregresse sulla distribuzione della specie per il territorio indagato, si è privilegiato un approccio maggiormente indirizzato verso uno studio distributivo: Joseph et al. (2006) suggeriscono l'approccio presenza/assenza invece che quello basato sull'analisi dell'abbondanza per i monitoraggi che prevedano un numero di ripetizioni maggiori a 16 volte/anno.

L'uso delle trappole a feromone è innovativo per l'area di indagine, per l'intero contesto regionale e, per quanto noto, per l'intero territorio nazionale e, seppur ancora in fase sperimentale, ha permesso la cattura di ben 3 individui (di cui uno ricatturato) nell'arco di tre giorni.

I dati raccolti hanno individuato nuove stazioni di presenza, in particolare per la Val Uccea. Il maggior numero di individui è stato rinvenuto nella stazione n° 2 posta sul versante ovest del M.te Polose, caratterizzata dalla presenza di differenti esemplari di faggio schiantati, parzialmente depezzati e lasciati in loco e da una struttura del bosco aperta con radure, ideale per la specie (Russo et al. 2011). Quest'aspetto induce a supporre, che un fattore limitante per *R. alpina* a livello locale sia legato alle modalità di gestione forestale che non garantisce il rilascio di una quantità di legno morto al suolo ed in piedi adeguata alle esigenze ecologiche della specie e che non prevede la realizzazione di radure o aree aperte all'interno delle formazioni forestali (Campanaro et al. 2017). Queste considerazioni sono supportate da quanto riscontrato anche da altri Autori (Drag et al. 2011; Russo et al. 2011; Bosso et al. 2013). Pur basandosi su un numero di dati non elevato, la specie sembra preferire legno tagliato o schiantato di recente (1/3 anni) ed evitare legno più vecchio e marcescente, seppur disponibile. Questa considerazione è supportata anche della frequenza delle osservazioni effettuate in modo opportunistico su cataste di legna poste lungo la strada o nelle piste di esbosco (Fig. 7). Da un punto di vista gestionale sarebbe quindi opportuno, all'interno del sito Natura 2000, rimuovere le cataste di legna derivanti dalle operazioni di esbosco antecedentemente al mese di luglio ed evitare di realizzarne di nuove prima della metà di agosto, al fine di contenere l'effetto di trappola ecologica che ne può derivare.

In conclusione questo lavoro, nonostante presenti esclusivamente risultati preliminari, porta un contributo alle conoscenze distributive di *R. alpina* a scala locale e, se considerato lo scarso numero di dati noti sino ad oggi, su scala Regionale, evidenziando l'importanza di questa ZSC e dell'area del PNPG per la conservazione della specie. I dati raccolti forniscono una buona base per pianificare i monitoraggi futuri, finalizzandoli essenzialmente all'individuazione delle variabili ambientali maggiormente correlate alla specie e dei fattori, legati alla gestione del bosco, che possono specie influenzare positivamente o negativamente la conservazione della stessa.

Manoscritto pervenuto il 02.V.2019 e approvato il 09.VII.2019.

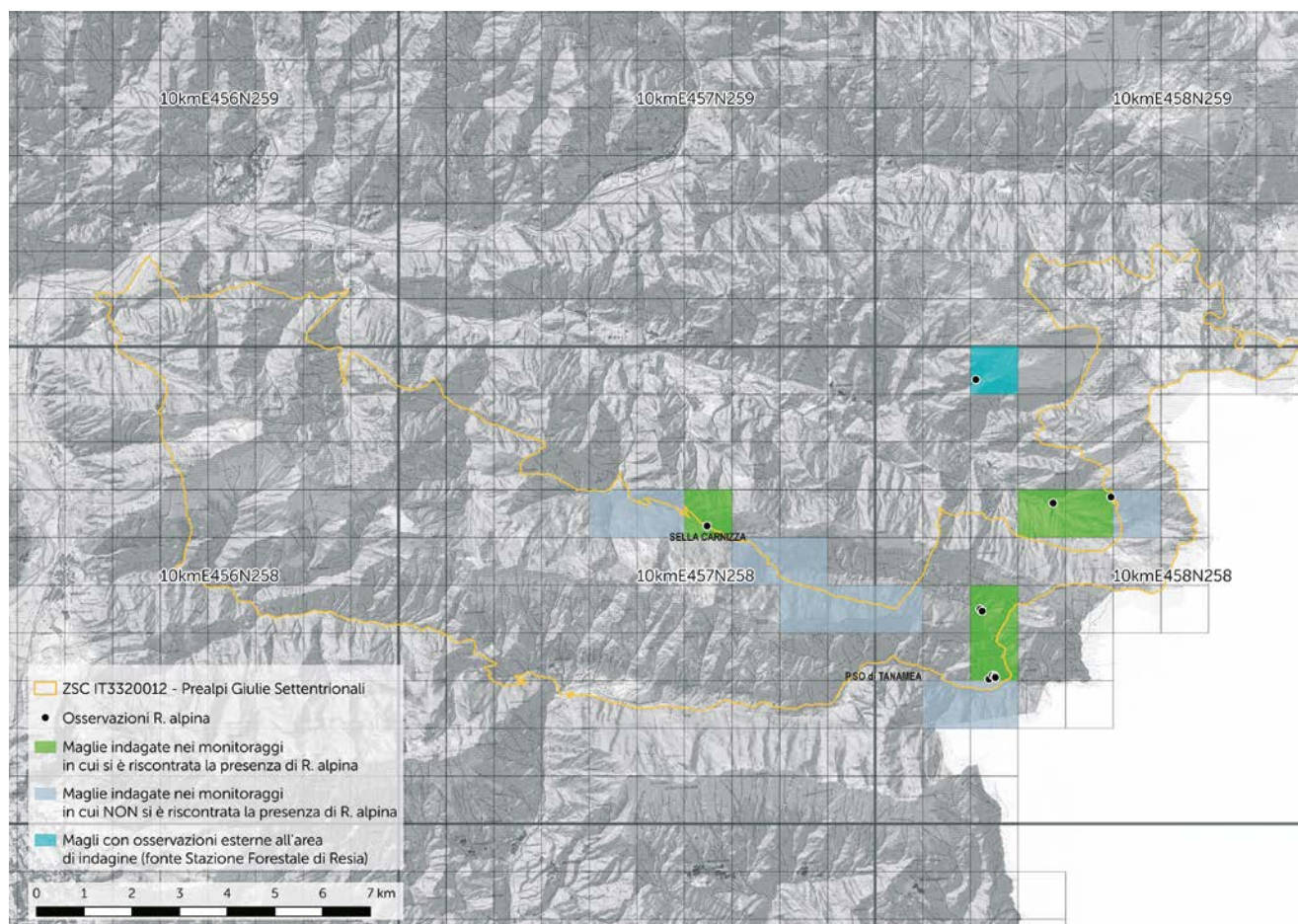



Fig. 6 - Sintesi cartografico-distributiva delle informazioni relative a *R. alpina* raccolte nel 2018; maglia 1x1 km ETRS89-LAEA.
- *Cartographic summary of* R. alpina *distribution data collected in 2018; grid 1x1 km ETRS89-LAEA.*

Fig. 7 - Esemplare di *R. alpina* su catasta di legna.
- R. alpina *specimen on a logs pile.*

Ringraziamenti

Si ringraziano di Dott. Stefano Santi ed il Dott. Giulio Goi dell'Ente Parco Prealpi Giulie per la collaborazione ed il supporto fornito; si ringraziano altresì Paolo Glerean e Luca Dorigo del Museo Friulano di Storia Naturale, Alenka Žunič Kosi, il personale della Stazione Forestale di Resia, il dott. Marco Favalli e la Dott.ssa Francesca Tami.

Bibliografia

Audisio, P., C. Baviera, G.M. Carpaneto, A.B. Biscaccianti, A. Battistoni, C. Teoili & C. Rondinini. 2014. *Lista Rossa IUCN dei Coleotteri saproxilici Italiani*. Roma: Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Bosso, L., H. Rebelo, A.P. Garonna & D. Russo. 2013. Modelling geographic distribution and detecting conservation gaps in Italy for the threatened beetle *Rosalia alpina*. *Journal for Nature Conservation* 21: 72-80.

Caci, G., A.B. Biscaccianti, L. Cistrone, L. Bosso, A.P. Garonna & D. Russo. 2013. Spotting the right spot: computer-aided individual identification of the threatened cerambycid beetle *Rosalia alpina*. *Journal of Insect Conservation* 17: 787-95

Campanaro, A., L. Redolfi De Zan, S. Hardersen, G. Antonini, S. Chiari, A. Cini, E. Mancini, F. Mosconi, S. Rossi De Gasperis, E. Solano, M.A. Bologna & G. Sabbatini Peverieri. 2017. Guidelines for the monitoring of *Rosalia alpina*. In *Guidelines for the Monitoring of the Saproxylic Beetles protected in Europe*. cur. G.M. Carpaneto, P. Audisio, M.A. Bologna, P.F. Roversi & F. Mason, 165-203. Nature Conservation 20. doi.org/10.3897/natureconservation.20.12728.

Campanaro, A., M. Bardiani, L. Spada, L. Carnevali, F. Montalto, G. Antonini, F. Mason & P. Audisio. 2011. *Linee guida per il monitoraggio e la conservazione dell'entomofauna saproxilica*. Verona: CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale, Cierre Grafica. Quaderni Conservazione Habitat 6.

Castro, A., & J. Fernández. 2016. Tree selection by the endangered beetle *Rosalia alpina* in a lapse pollard beech forest. *Journal of Insect Conservation* 20: 201-14. doi.org/10.1007/s10841-016-9854-1.

Ciach, M., J. Michalcewicz & M. Fluda. 2007. The first report on development of *Rosalia alpina* (Linneaus, 1758) (Coleoptera: Cerambycidae) in wood of *Ulmus* L. in Poland. *Polish Journal of Entomology* 76: 101-5.

Čížek, L., J. Schlaghamersky, J. Borucky, D. Hauck & J. Helesic. 2009. Range expansion of an endangered beetle: Alpine Longhorn *Rosalia alpina* (Coleoptera: Cerambycidae) spreads to the lowlands of Central Europe. *Entomologica Fennica* 20: 200-6.

Di Santo,. D., & B.A. Biscaccianti. 2014. Coleotteri saproxilici in Direttiva Habitat del Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga. *Bollettino della Società Entomologica Italiana* 146: 99-110. doi.org/10.4081/BollettinoSEI.2014.99.

Drag, L., D. Hauck, P. Pokluda, K. Zimmermann, L. Cizek. 2011. Demography and dispersal ability of a threatened saproxylic beetle: a mark-recapture study of the rosalia longicorn (*Rosalia alpina*). *PLoS ONE* 6: e21345. doi.org/10.1371/journal.pone.0021345.

Duelli, P., & B. Wermelinger. 2005. *Rosalia alpina* L.: un Cerambicide raro ed emblematico. *Sherwood* 114: 19-23.

Gortani, M. 1906. *Saggio sulla distribuzione geografica dei coleotteri in Friuli*. Udine: Tip. Doretti.

Harde, K.W. 1996. Fam. Cerambycidae. In *Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 9: Cerambycidae - Chrysomelidae*, cur. H. Freude, K.W. Harde & G.A. Lohse. Krefeld: Goecke & Evers.

Joseph, L.N., Field, S.A., Wilcox, C., & H.P. Possingham. 2006. Presence-absence versus abundance data for monitoring threatened species. *Conservation biology : the journal of the Society for Conservation Biology* 20 (6): 1679-87 .

Lapini, L., L. Dorigo, P. Glerean & M.M. Giovannelli. 2014. Status di alcune specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania. Botanica, Zoologia* 35: 61-140.

Michalcewicz, J., J. Bodziarczyk & M. Ciach M. 2013. Development of the rosalia longicorn *Rosalia alpina* (L.) (Coleoptera: Cerambycidae) in the sycamore maple *Acer pseudoplatanus* L. - the first report from Poland. *Polish Journal of Entomology/Polskie Pismo Entomologiczne* 82: 19-24. doi.org/10.2478/v10200-012-0019-6.

Müller, G. 1950. *I coleotteri della Venezia Giulia, Vol. II Coleoptera Phytophaga (Cerambycidae, Chrysomelidae, Bruchidae)*. Trieste: La Editoriale Libraria. Centro Sperimentale Agrario e Forestale Trieste, pubbl. 4.

Nieto, A., & K.N.A. Alexander. 2010. *European Red List of saproxylic beetles.* Luxembourg: Publications office of the European Union.

Pagola Carte, S. 2011. Seguimiento de la población de Rosalia alpina en el hayedo de trasmochos de Oieleku (LIC de Aiako Harria) (Acción E.7 del Proyecto Life+ "Maneyo y Conservación de los hábitats de Osmoderma eremita, Rosalia alpina y otros saproxílicos de interés comunitario en Gipuzkoa"). *Dissertation, Donostia-San Sebastián*.

Rossi de Gasperis, S., G.M. Carpaneto, G. Nigro, G. Antonini, S. Chiari, A. Cini, E. Mancini, F. Mason, F. Mosconi, L. Redolfi De Zan, P.F. Roversi, G. Sabbatini Peverieri, E. Solano & A. Campanaro. 2017. Computer-aided photographic identification of *Rosalia alpina* (Coleoptera: Cerambycidae) applied to a mark-recapture study. *Insect Conservation and Diversity* 10: 54-63.

Russo, D., L. Cistrone & A.P. Garonna. 2011. Habitat selection in the highly endangered beetle *Rosalia alpina*: a multiple spatial scale assessment. *Journal of Insect Conservation* 15: 685-93. doi.org/10.1007/s10841-010-9366-3.

Sama, G. 1988. *Coleoptera, Cerambycidae. Catalogo Topografico e Sinonimico*. Fauna d'Italia, 36. Bologna: Ed. Calderini.

Sama, G. 2002. *Atlas of the Cerambycidae of Europe and Mediterranean area. 1: Northern, Western, Central and Eastern Europe. British Isles and continental Europe from France (excl. Corsica) to Scandinavia and Urals*. Zlin: V. Kabourek.

Trizzino, M., P. Audisio, F. Bisi, A. Bottacci, A, Campanarp, G.M. Carpaneto, S. Chiari, S. Hardersen, F. Mason, G. Nardi, D.G. Preatoni, A. Vigna Taglianti, A. Zauli, A. Zilli & P. Cerretti. 2013. *Gli artropodi italiani in Direttiva Habitat: biologia, ecologia, riconoscimento e monitoraggio*. Verona: CFS-CNBFVR, Centro Nazionale Biodiversità Forestale, Cierre Grafica. Quaderni Conservazione Habitat 7.

Zandigiacomo, P., & P. Cogoi. 2005. I coleotteri Cerambicidi. *Notiziario del Parco delle Prealpi Giulie* 22 (2): 4-5.

Zuliani, M., P. Cogoi & P. Zandigiacomo. 2001. Reperti sulla fauna a Cerambicidi della Val Resia (Alpi sud-orientali) (Coleoptera Cerambycidae), *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.* 23: 157-67.

Žunič Kosi, A., Y. Zou, M. Hoskovec, A. Vrezec, N. Stritih & J.G. Millar. 2017. Novel, male-produced aggregation pheromone of the cerambycid beetle *Rosalia alpina*, a priority species of European conservation concern. *PLoS One* 2017, 12 (8): e0183279. Published 2017 Aug 21. doi:10.1371/journal.pone.0183279. wwwlifemipp.eu.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Giulia Leonarduzzi
  Via Borgo di Mezzo 6, I-33030 SAN PIETRO DI RAGOGNA (UD)
  e-mail: leonarduzzi.giulia@gmail.com
- Luca Strazzaboschi
  Via Gregorio da Montelongo 6, I- 33028 TOLMEZZO (UD)
  e-mail: strazzaboschi@for-nature.it
- Matteo De Luca
  Via Venezuela 31, I-33100 UDINE
  e-mail: de.luca@for-nature.it

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 41 (2019) | 73-98 | 30.IV.2020 | ISSN: 2038-0402

Giorgio Baldizzone

CONTRIBUZIONI ALLA CONOSCENZA DEI COLEOPHORIDAE (LEPIDOPTERA). CXL. I COLEOPHORIDAE DELL'ISOLA DI KRK (CROAZIA)

CONTRIBUTIONS TO THE KNOWLEDGE OF COLEOPHORIDAE (LEPIDOPTERA). CXL. THE COLEOPHORIDAE OF THE KRK ISLAND (CROATIA)

Riassunto breve - Il lavoro presenta il risultato di oltre 50 anni di ricerche sui Coleophoridae dell'isola di Krk (Croazia) nell'alto Adriatico. Sono state censite 94 specie, alcune delle quali rare e molto localizzate. Di queste, cinque sono nuove per la Croazia: *Coleophora narbonensis* Baldizzone, 1990, *C. filaginella* Fuchs, 1881, *C. thymi* M. Hering, 1942, *C. musculella* Mühlig, 1849, *C. millierella* (Ragonot, 1882). Vengono illustrati con fotografie gli apparati genitali di *C. filaginella* e di *C. musculella*, specie di cui viene anche designato il lectotypus. È descritta per la prima volta la larva di *C. uralensis*. Di tutte le specie sono indicate le piante nutrici, la distribuzione geografica e il corotipo.
Parole chiave: Lepidoptera, Coleophoridae, Isola di Krk, Croazia.

Abstract - *The work presents the result of over 50 years of research on the Coleophoridae of the Krk island (Croatia) in the upper Adriatic. They have been recorded 94 species, some of which are rare and very localized. Of these, five are new to Croatia:* Coleophora narbonensis *Baldizzone, 1990,* C. filaginella *Fuchs, 1881,* C. thymi *M. Hering, 1942,* C. musculella *Mühlig, 1849,* C. millierella *(Ragonot, 1882). The genitalia of* C. filaginella *and of* C. musculella *are illustrated with photographs. The lectotype of* C. musculella *is established. The larva of* C. uralensis *is described for the first time. Of all the species the food plants, the geographical distribution and the corotype are indicated.*
Key words: *Lepidoptera, Coleophoridae, Krk island, Croatia.*

Introduzione

A partire dal 1967, per motivi di famiglia e vacanze ho cominciato a frequentare l'isola di Krk, iniziando a svolgere ricerche sui microlepidotteri. Da allora ho continuato ogni anno, soprattutto durante l'estate, e dal 2002 ho potuto effettuare numerosi soggiorni in vari mesi dell'anno, da aprile a ottobre.

Durante questo lungo lasso di tempo ho raccolto migliaia di esemplari di tutte le famiglie di microlepidotteri, molti dei quali sono stati affidati a alcuni specialisti per l'identificazione e anche per realizzare varie pubblicazioni con descrizione di specie nuove per la Scienza. Solo su alcune famiglie, però, sono stati prodotti lavori che presentano lo stato complessivo delle conoscenze sull'isola (Trematerra & Baldizzone 2004; Gaedike & Baldizzone 2008).

Per quanto riguarda i Coleophoridae ho citato materiale dell'isola di Krk in numerose pubblicazioni (Baldizzone 1978b, 1979a, 1979b, 1981a, 1981b, 1982, 1983a, 1983b, 2016, 2019; Baldizzone et al. 2018; Jäckh & Baldizzone 1977; Tabell & Baldizzone 2014). Nel capitolo sui Coleophoridae che ho scritto per la Checklist dei Lepidotteri della Fauna d'Europa (1996) quasi tutte le specie indicate come "YU" sono conseguenti alle mie ricerche nell'isola di Krk.

La maggior parte dei dati deriva dalle mie personali attività di raccolta, ma ho anche avuto modo di studiare esemplari raccolti da Eberhard Jäckh nel 1976 e in anni successivi da Heinz Habeler, che nel 2008 ha pubblicato un importante volume sulla biodiversità dei lepidotteri dell'isola, in cui sono citate 27 specie di Coleophoridae. Ho ricevuto in studio tutti gli esemplari raccolti in anni recenti dagli amici sloveni Stanislav Gomboc e Mojmir Lasan, incrementando in modo significativo la grande massa di dati che ho accumulato in oltre 50 anni. Va infine sottolineato che quasi tutte le specie che ho indicato per la Croazia nella Fauna Europaea on line (2004) derivano dalle mie osservazioni nell'isola di Krk, che certamente è una delle zone della Croazia su cui sono state fatte il maggior numero di ricerche sui microlepidotteri.

Il lavoro che segue ha lo scopo di presentare i risultati di questa lunga attività di ricerca, fornendo un contributo di conoscenza sulla distribuzione di numerose specie, oltre che dati biologici e altre informazioni.

Caratteristiche generali dell'isola di Krk

Un interessante documento conoscitivo e progettuale sulla Natura dell'isola con proposte per la sua gestione e conservazione venne redatto nel 1990 (Justić et. al.) su richiesta della prima amministrazione dell'isola di Krk, insediata dopo l'indipendenza della Croazia. Parte delle righe che seguono sono tratte da questo elaborato inedito.

L'isola di Krk con i suoi 405 km^2 ca. è insieme a Cres la più grande delle isole del Quarnaro, arcipelago dell'Alto Adriatico. L'isola, costituita prevalentemente di roccia calcarea, ha diversi rilievi, di cui il più alto è l'Obzova, 568 m.

Come conseguenza della sua collocazione geografica e delle caratteristiche climatiche, la maggior parte del territorio dell'isola ricade nella zona submediterranea, caratterizzata da boschi anche fitti di *Carpinus orientalis* e roverella (*Quercus pubescens*), ma la vicinanza con la costa e soprattutto la presenza di forti venti (bora) hanno permesso l'insediamento di peculiarità floristiche che non s'incontrano in nessuna altra isola dell'Adriatico. Sono state censite circa 1400 specie botaniche. La degradazione della vegetazione arborea originale porta alla comparsa di varie fasi di macchia con ginepro coccolone (*Juniperus oxycedrus*) e paliuro (*Paliuris spina-christi*) e inoltre di associazioni prative con salvia (*Salvia officinalis*) e *Koeleria splendens*.

Una stretta fascia sudoccidentale ricade nella zona eumediterranea, caratterizzata dal leccio (*Quercus ilex*) con *Phyllirea latifolia* e lauro (*Laurus nobilis*). La distruzione di questo tipo di bosco ha portato alla formazione di una gariga con *Erica arborea*, *Arbutus unedo* e *Cistus salviifolius*, presente soltanto in una piccola zona della costa orientale, tra Sveti Marek e Vrbnik.

La parte meridionale dell'isola, la più esposta alla bora, è in gran parte costituita da vaste pietraie adibite a pascolo ovino con vegetazione prativa di tipo steppico, ricca di endemismi illirico-liburnici. Essa è profondamente incisa dal principale corso d'acqua dell'isola, la Suha Ričina, lungo le cui rive è presente vegetazione arborea, in parte di tipo igrofilo.

Lungo le coste rocciose, soprattutto nella parte più vicina al mare è presente una vegetazione alofila, con piante come *Limonium cancellatum*, *Inula chritmoides* e *Chritmum maritimum*. Nella zona occidentale, a Soline si trova una importante laguna con sponde sabbiose, coperte di vegetazione alofila, che non s'incontra in altre zone dell'isola.

Oltre a numerosi stagni, alcuni a carattere stagionale, sono presenti due laghi di cui uno chiamato Jezero (= lago) nella parte settentrionale, presso Njivice e l'altro, Ponikve, a Nord dell'abitato di Krk, nella parte centrale dell'isola, circondato da fitta vegetazione arborea. I due laghi sono interdetti ai visitatori, perché vengono utilizzati in parte per l'approvvigionamento idrico dell'isola e, inoltre, Jezero è una importante riserva ornitologica.

L'isola, un tempo estesamente coltivata, ha subito un forte spopolamento nel secondo dopoguerra, per cui poco alla volta molti uliveti e vigneti, cosi come gli appezzamenti coltivati a cereali sono stati coperti dalla vegetazione spontanea. La situazione sta cambiando in modo rapido negli ultimi decenni, col ripopolamento dell'isola conseguente al forte incremento delle attività turistiche; molti uliveti sono stati ripristinati e altri sono stati impiantati, e di pari passo si è espansa notevolmente la viticoltura, con la realizzazione di estesi vigneti.

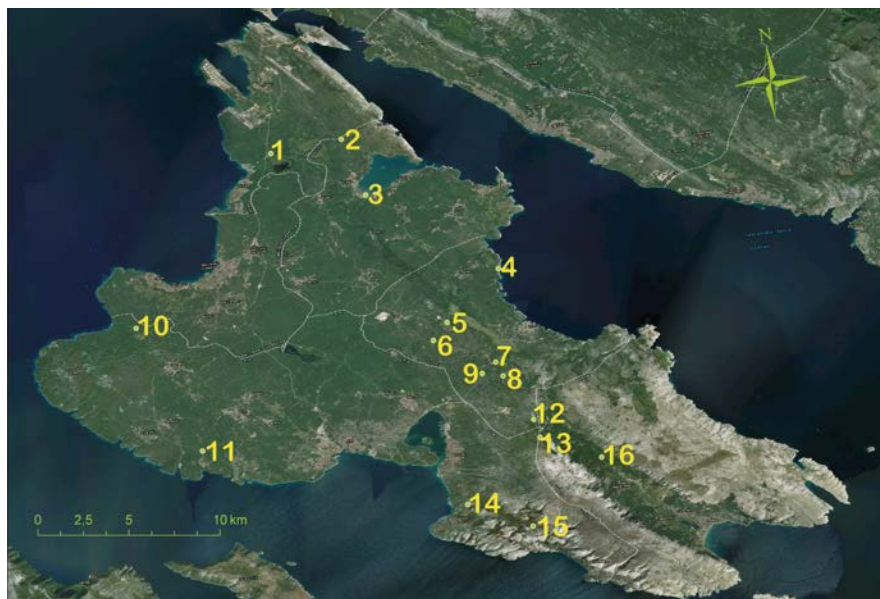



Fig. 1 - Mappa dell'isola di Krk (Croazia) con indicate le località citate (da Google Earth). I numeri fanno riferimento alla Tab. I e alle immagini della pagina accanto.
- *Map of Krk island (Croatia) with the listed localities indicated (from Google Earth). The numbers refer to Tab. I and to the images on the opposite page.*

3-Soline
5-Kolmanica
6-Kampelje
8-Branušine
10-Čavlena
14-Punat, Konobe
15-Hrusta
16-Draga Bašćanska

n.	Località	Habitat	Longitudine WGS84	Latitudine WGS84	Altitudine m s.l.m.
1	Njivice, Jezero (lago)	Prati polifiti, sia xerici che umidi con scarsa vegetazione arborea (soprattutto *Ulmus minor*), siepi e zone di transizione di tipo umido con canna di palude (*Phragmites australis*) verso le sponde del bacino idrico.	45,17555556	14,55777778	7
2	Str. Čižići-Omišalj	Zona con vasti pascoli, soprattutto per bovini con vegetazione arborea di latifoglie a foglia caduca, prati xerici con vegetazione polifita (presente anche *Artemisia alba*) più ricca dove la copertura arborea è meno intensa.	45,17861111	14,59361111	22
3	Soline	Prati adiacenti alla laguna, con residua vegetazione alofila nella zona che sopravvive all'impatto turistico. Presenti *Artemisia maritima*, *Salicornia* spp., *Suaeda* sp., *Atriplex portulacoides*, *Limonium vulgare*, *Juncus acutus*.	45,14916667	14,6025	1
4	Risika, Sv. Marek	Pendii erbosi sovrastanti la strada tra la baia di Sveti Marek e Vrbink con esposizione Est. Prati polifiti costeggiati da abbondante *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Presenti il *Cistus salviifolius* e varie specie di ginestre.	45,10472222	14,66361111	10
5	Str. Vrbnik-Garica, Kolmanica	Vasto pendio adibito a pascolo ovino, esposto a Est. Presenti varie piante erbacee a sviluppo primaverile e autunnale. In estate è coperto di cardi ed è completamente secco. Retrostanti pochi alberi di *Ostrya carpinifolia*.	45,08111111	14,63527778	180
6	Kampelje, Matjev Stan	Ecosistema silvo-pastorale con pascoli ovini e boschi, anche vasti con prevalenza di *Quercus* spp., *Acer monspessulanum*, *Carpinus orientalis*, *Pistacia terebinthus*. Presente un secolare *Pyrus amygdaliformis*.	45,07305556	14,6275	110
7	Hlam, Mestinjak	Prati frammisti a piccoli boschi di latifoglie, con presenza di *Salvia officinalis*, *Helychrisum italicum* e piante arbustive. Nella parte alta si trova una pineta di *Pinus nigra*, e più in basso un piccolo stagno.	45,05888889	14,65666667	172
8	Hlam, Branušine	Pascoli e prati polifiti frammisti a boschi con prevalenza di *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Pistacia terebinthus*. Vigneti abbandonati in corso di rinaturalizzazione. Presenza di *Galatella linosyris*.	45,05166667	14,65944444	180
9	Misučajnica	Pianoro diviso dalla strada asfaltata, un tempo tipico ecosistema agro-silvo-pastorale, con pascoli e coltivi, ora in fase di copertura arbustiva e arborea. Presente uno stagno con vegetazione igrofila.	45,05416667	14,64944444	158
10	Str. Poljica - Čavlena	Strada sterrata che da Poljica porta alla baia di Čavlena. Folti boschi con prevalenza di *Quercus petraea*, con esemplari secolari. Prati da sfalcio e pascoli bovini. Presenza di alberi di *Sorbus domestica* e *Malus sylvestris*.	45,09638889	14,4825	70
11	Picik	Pascoli e prati da sfalcio, in parte conseguenti a rinaturalizzazione di cave di terra. Vegetazione arborea con prevalenza di *Acer monspessulanum*. Appezzamenti divisi da antiche fasce di *Cornus mas* e *Pyrus pyraster*.	45,09277778	14,50972222	120
12	Malmašuta	Biotopo nella parte bassa della strada che sale sull'Obzova. Ai suoi lati si trovano piccoli prati con varie erbe, tra cui *Satureja montana*, *Dorycnium pentaphyllum* e una importante colonia di *Artemisia alba*.	45,02888889	14,67166667	323
13	Obzova, Vrske	Vasto pianoro carsico esposto a Ovest, gestito a pascolo ovino con piante erbacee basse e ginepri sparsi. Una vasta pineta degradata di *Pinus nigra* delimitata da un lungo muro a secco costeggia il biotopo sul lato Est.	45,02	14,67361111	410
14	Punat, Konobe	Pascoli ovini esposti a Sud con prati polifiti e vegetazione arbustiva lungo i bordi e i muri a secco divisori. Poche piante arboree, tra cui *Quercus pubescens*, *Pistacia terebinthus*, *Fraxinus ornus*.	44,99166667	14,63472222	100
15	Str. Punat-Stara Baška, Hrusta	Altura carsica esposta a Sud con pascolo ovino. Vegetazione erbacea con *Salvia officinalis* e *Drypis spinosa* nella parte più bassa, mentre la parte più elevata è caratterizzata da essenze varie e arbusti prostrati dal vento.	44,97777778	14,665	230
16	Draga Baščanska	Antichi terrazzamenti esposti a Est, un tempo coltivati a vite, ora abbandonati con vegetazione erbacea polifita, fasce arbustive e rada vegetazione arborea di latifoglie con una piccola pineta di *Pinus nigra*.	45,00666667	14,7025	92

Tab. I - Le località dell'isola di Krk (Croazia) oggetto dell'indagine con indicazione delle caratteristiche ambientali e la loro posizione.
- *The localities of the Krk island (Croatia) under study, with indication of the environmental characteristics and their position.*

Materiali e metodi

Le ricerche hanno coinvolto quasi tutto il territorio dell'isola, di cui ho percorso numerosi sentieri antichi e di recente apertura, ma nei primi anni si sono concentrate nella zona di Misučajnica, sia per la facilità di accesso, che per la sua vegetazione caratteristica, rappresentativa di buona parte di quella presente sull'isola. Ho svolto raccolte frequenti nella baia di Soline, con la sua peculiare vegetazione alofila e a Draga Bašćanska in un biotopo con vecchi terrazzamenti in corso di rinaturalizzazione. Con l'apertura di nuove strade, la maggior parte delle quali per uso agricolo-pastorale, ho potuto raggiungere molte località dell'isola con l'automobile e questo mi ha permesso di utilizzare la lampada e le trappole in zone impervie, fatta eccezione per le zone interdette al pubblico o in quelle eccessivamente antropizzate. Nella Fig. 1 ho indicato le principali località in cui ho effettuato ricerche con regolarità e nella Tab. I per ciascuna di queste indico le coordinate geografiche e alcune note sulle caratteristiche ambientali.

Durante i primi anni di attività, ho raccolto i microlepidotteri solo con il retino entomologico, battendo alberi e cespugli, falciando le erbe soprattutto di sera. Dopo il 1972 ho cominciato a effettuare attività di attrazione notturna utilizzando la "lampada Jäckh" costituita da una coppia di tubi al neon da 15 W ciascuno, di cui uno attinico (o bianco) e uno a luce di Wood alimentati da una batteria. Solo a partire dal 2003 ho iniziato a utilizzare trappole luminose, e dal 2015 ho adottato la lampada a piramide, che ho acquistato tramite Stanislav Gomboc. Si tratta di una struttura di facile trasporto e installazione, munita di una coppia di tubi superattinici ciascuno da 15 W alimentati da una batteria da antifurto.

Oltre alla cattura diretta degli adulti, ho spesso effettuato allevamenti, con un'accurata ricerca degli astucci larvali sulle erbe e sulle foglie di alberi e arbusti. Questo mi ha consentito di scoprire specie che non avevo mai trovato al volo o con le lampade, e di svolgere utili osservazioni sul ciclo biologico, descrivere la morfologia larvale, ecc.

Gli esemplari raccolti sono stati preparati il giorno seguente quello della cattura, secondo la tecnica tradizionale (Baldizzone 2019). In tal modo ho potuto ottenere materiale in ottime condizioni, idoneo allo studio e anche alla realizzazione di foto e disegni.

Per quanto riguarda la identificazione, in molti casi è stato necessario l'esame degli apparati genitali, eseguito secondo la tecnica indicata nel volume sui Coleophoridae della Fauna d'Italia (Baldizzone 2019) nel quale si trovano le foto dei genitali delle specie elencate nel lavoro che segue, tranne quelle di *Coleophora uralensis* Toll, 1961, *C. filaginella* Fuchs, 1881, *C. narbonensis* Baldizzone, 1990 e *C. musculella* Mühlig, 1849, specie non ancora conosciute per l'Italia.

Elenco delle Specie

Le specie sono elencate seguendo la tradizionale classificazione di Toll (1953, 1962) che resta ancora quella più utilizzata in attesa di uno studio cladistico che permetta di suddividere la famiglia dei Coleophoridae secondo criteri scientifici moderni (Baldizzone 2019).

Le località di raccolta sono elencate in ordine geografico Nord-Sud, Ovest-Est, e cronologico. Per indicare ogni località ho seguito correttamente la toponomastica, verificata sulle mappe ufficiali, anche catastali, evitando nomi di fantasia, oppure conseguenti all'uso strettamente locale e dialettale di allevatori o agricoltori.

Tutti gli esemplari sono stati determinati dall'Autore, salvo indicazioni differenti, che riportano il nome del determinatore.

Abbreviazioni:
Bldz = Baldizzone
MRSN = Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino, Italia
NHMUK= Natural History Museum, London, UK
NLHD = Niedersachsisches Landesmuseum, Hannover, Germania
PG = Preparato genitale
SZM = Strasbourg Zoological Museum, France

1. *Coleophora albella* (Thunberg, 1788)
Soline, 20.IV.2003, leg., det. Gomboc; Malmašuta, 8. V.1999, leg. Gomboc, det Liška; Punat, 7.V.1999, 9.V. 1999, 7.IV.2000, leg. Gomboc.
Piante nutrici: *Silene* spp. (*armeria*, *italica*, *nutans*, *otites*) *Lychnis* spp. (*flos-cuculi*, *viscaria*) (Caryophyllaceae).
Corotipo: Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione geografica: Diffusa in quasi tutta l'Europa, Africa del Nord, Asia Minore, Caucaso, SW Siberia, Iran.

2. *Coleophora lutipennella* (Zeller, 1838)
Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VI.2018, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 10.VII.2010, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2010, 7.VII.2016, leg. Baldizzone; 17.VI.2001, leg. Gomboc; Hlam, Branušine, 15.VIII.2012, leg. Baldizzone; str. Poljica-Čavlena, 27.VII.2002, leg. Baldizzone; Poljica, 15.VII.2012, leg. Baldizzone; Picik, 21.V.2018, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 5.VI.1999, leg. Gomboc.
Piante nutrici: Querce a foglia caduca (*Quercus* spp.) (Fagaceae).
Corotipo: Europeo.
Distribuzione geografica: Europa, Turchia.

3. *Coleophora gryphipennella* (Hübner, 1796)
Picik, 6.V.2002, leg. Baldizzone.

Piante nutrici: *Rosa* di diverse specie (*canina*, *rubiginosa*, *spinosissima*, ecc.) e *Fragaria vesca* (Rosaceae).
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Siberia, Giappone.

4. *Coleophora flavipennella* (Duponchel, 1843)
Čiziči, 1.VIII.1978, leg. Baldizzone; 18.VII.1999, leg. Gomboc; Misučajnica, 6.VIII.1975, 29.VII.1977, 1.-12.VIII.1978, 30.VII.1990, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 1.- 10.VII.2015, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 10.VII.2015, leg. Baldizzone; 17.VI.2001, leg. Gomboc; Poljica, 10.VII.2012, leg. Baldizzone; Vrh, 1.VIII.1975, 9.VIII.1975, leg. Baldizzone; Skrpčiči, 4.VIII.1977, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 12.VII.1997, leg. Gomboc; str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 230 m, 4.VI.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 27.VII.1976, 1.-14. VIII.1977, 3.-9.VIII.1978, 13.VIII.1978, 5.VIII.1985, 5. VIII.1989, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Quercus* di varie specie (*ilex*, *pubescens*, *robur*), *Castanea sativa* (Fagaceae).
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Siberia, Giappone.

5. *Coleophora milvipennis* Zeller, 1839
Poljica, 10.VII.2012, leg. Baldizzone; Str. Paprata-Garica, 160 m, 28.VI.2016, leg. Baldizzone; Kampelje, 13.VIII.2004, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 5.VII.2015, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Alnus* spp., *Betula* spp., *Corylus avellana* (Betulaceae), *Ulmus* spp. (Ulmaceae), *Myrica gale* (Myricaceae).
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Caucaso, Transbaikalia, Siberia, Cina, Corea, Giappone.

6. *Coleophora badiipennella* (Duponchel, 1843)
Njivice, Jezero, 15.-21.VII.2008, leg. Baldizzone; Kras, 28.VII.1977, leg. Baldizzone; str. Poljica-Čavlena, 27.VII.2002, 30.VIII.2018, leg. Baldizzone; Vrh, 9. VIII.1975, leg. Baldizzone; Skrpčiči, 4.VIII.1977, leg. Baldizzone; Kampelje, 5.VIII.2004, 1.VIII.2006, 15.VII.2007, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.-8.VIII.1975, 4.VIII.1976, 28.VII.-13.VIII.1977,7.VII.-1.VIII.1978, 16.VIII.1982, 20.-23.VII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VII.2008, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 28.VIII.1978, leg. Baldizzone;
Piante nutrici: La larva si sviluppa normalmente su piante del genere *Ulmus*, soprattutto *U. minor* (Ulmaceae).
Corotipo: Olartico.
Distribuzione geografica: Conosciuta di tutta l'Europa, Caucaso, Russia (Urali meridionali), Iran, Canada, USA.

7. *Coleophora adjectella* Herrich-Schäffer, 1861
Poljica, 28.VII.2005, leg. Baldizzone; Kampelje, 2.VIII.2002, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Prunus spinosa* (Rosaceae).
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione geografica: Gran Bretagna, Svezia, Spagna, Francia, Italia, Sicilia, Sardegna, Danimarca, Svizzera, Austria, Rep. Ceca, Slovacchia, Polonia, Ungheria, Croazia, Grecia, Turchia.

8. *Coleophora limosipennella* (Duponchel, 1843)
Njivice, Jezero, 15.-21.VII.2008, leg. Baldizzone; Poljica, 10. -15.VII.2012, leg. Baldizzone; Misučajnica, 16.VIII.1982, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Varie specie del genere *Ulmus*, soprattutto *U. minor* (Ulmaceae).
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Armenia, Caucaso, Russia (Urali meridionali); introdotta accidentalmente in Canada e USA.

9. *Coleophora trigeminella* Fuchs, 1881
Poljica, 10.VII.2012, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Numerose Rosaceae, quali *Amelanchier ovalis*, *Crataegus laevigata* (=*oxyacantha*), *C. monogyna*, *Malus sylvestris*, *Prunus* (*avium* e *spinosa*), *Sorbus* (*aucuparia*, *aria*, *torminalis*).
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Armenia, Caucaso.

10. *Coleophora coracipennella* (Hübner, 1796)
Misučajnica, 30.VII.1975, 2.VIII.1975, 30.VII.1976, 6.VIII.1976, 29.VII.1977, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Diverse specie di Rosaceae dei generi *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Malus*, *Mespilus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Sorbus*.
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione geografica: Estonia, Gran Bretagna, Olanda, Belgio, Francia, Italia, Sicilia, Germania, Svizzera, Austria, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Croazia, Romania; Russia (Basso Volga), Corea.

11. *Coleophora serratella* (Linnaeus, 1761)
Misučajnica, 30.VII.1975, 2.VIII.1975, 30.VII.1976, 6.VIII.1976, 29.VII.1977, 7.VIII.1977, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 7.VIII.1977, 28.VIII.1978, 30.VII.1986, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Alnus* spp., *Betula* spp., *Carpinus betulus*, *Corylus avellana* (Betulaceae), *Quercus pubescens* (Fagaceae), *Malus domestica*, *Sorbus aucuparia*, *S. aria* (Rosaceae), *Ulmus* spp (Ulmaceae). Sono state citate numerose altre specie dei generi *Amelanchier, Cydonia, Prunus, Pyrus* (Rosaceae), *Forsythia* (Oleaceae), *Myrica* (Myricaceae), *Ribes* (Grossulariaceae), *Salix* (Salicaceae), ecc.

Corotipo: Olartico.
Distribuzione geografica: Europa (tranne la parte più mediterranea), Russia (Urali meridionali), Siberia, Estremo Oriente Russo Giappone, Canada, USA.

12. *Coleophora spinella* (Schranck, 1802)
Misučajnica, 30.VII.1975, 2.VIII.1975, 30.VII.1976, 6.VIII.1976, 29.VII.1977, 7.VIII.1977, str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 4.VI.2018, 20., 27.VII.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 7.VIII.1977, 28.VIII.1978, 7.VIII.1980, 30.VII.1986, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Diverse specie arboree ed arbustive di vari generi della famiglia Rosaceae, quali *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Malus*, *Pyrus*, *Sorbus*.
Corotipo: Olartico.
Distribuzione geografica: Europa, Russia (Urali meridionali), Caucaso, Asia Minore, Corea, Giappone, Canada, USA.

13. *Coleophora prunifoliae* Doets, 1944
Misučajnica, 25.-30.VII.1975, 1.VIII.1978, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 24.VI.2016, leg. Baldizzone, Hlam, Branušine, 180 m, 18.VII.2015, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Rosaceae arboree e arbustive, quali *Amelanchier* spp., *Malus* spp., *Prunus* (*cerasus*, *spinosa*, *mahaleb*).
Corotipo: Europeo.
Distribuzione geografica: Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Caucaso, Russia (Urali meridionali).

14. *Coleophora albitarsella* Zeller, 1849
Hlam, Mestinjak, 26.VI.2015, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 29.IV.2000, larva su *Salvia pratensis*, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Lamiaceae di molte specie: *Clinopodium vulgare*, *Glechoma hederacea*, *Lycopus europaeus*, *Melissa* spp., *Melittis* spp., *Mentha* spp., *Nepeta* spp., *Origanum vulgare*, *Prunella vulgaris*, *Salvia* spp., *Satureja* spp., *Stachys* spp., *Thymus* spp.
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione geografica: Quasi tutta l'Europa, Caucaso.

15. *Coleophora trifolii* (Curtis, 1832)
Misučajnica, 20.VIII.1973, 13.-17.VIII.1974, 6.VIII.1975, 29.VII.1977, 1.VIII.1978, 16.VIII.1982, 9.VIII.1986, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 29.VIII.2008, 20.VI.2013, 16.VIII.2013, 8.IX.2013, 11.VIII.2015, 3.IX.2015, leg. Baldizzone; Krk, 24.VIII.1977, larve su *Melilotus* sp., leg. Baldizzone; Punat, Buka, 3.IX.1998, leg. Habeler; Punat, 17.VI.1997, 11.VII.1999, leg. Gomboc; Punat-Stara Baška, Hrusta, 2.VII.1988, leg. Habeler (Habeler 1998, 2008, *frischella*); Draga Bašćanska, 14.VIII.1975, 9.VIII.1978, 28.VIII.1978, 15.VIII.1988, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Fabaceae del genere *Melilotus* (*albus*, *altissimus*, *elegans*, *officinalis*, ecc.).
Corotipo: Paleartico.
Distribuzione Geografica: Europa, Africa settentrionale, Ucraina, Turchia, Caucaso, Transbaikalia, Siberia, Altai, Afghanistan, Cina; introdotta accidentalmente in Canada, USA e Cile.

16. *Coleophora alcyonipennella* (Kollar, 1832)
Misučajnica, 1.VIII.1975, 2.VII.1978, 1.VIII.1978, 9.VIII.1981, leg. Baldizzone; Kampelje, 17.VIII.2001, 27.VII.2008, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 25.VII.2008, 10.VI.2010, leg. Baldizzone; Vrh, 1.VIII.1975, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 7.VIII.1977, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Fabaceae del genere *Trifolium* (*fragiferum, hybridum, pratense, repens*).
Corotipo: Paleartico.
Distribuzione Geografica: Europa, Marocco, Turchia, Caucaso, Siberia, Altai, Iran, Siria, Iraq, Uzbekistan, Kirghizistan, Afghanistan, Pakistan, India, Cina, Giappone; introdotta accidentalmente in Australia e Nuova Zelanda.

17. *Coleophora parvicuprella* Baldizzone & Tabell, 2006
Picik, 21.V.2018, leg. Baldizzone (Fig. 2).
Piante nutrici: La biologia di questa specie è sconosciuta. L'unico esemplare raccolto nell'isola di Krk, un maschio, è stato attratto dalla lampada in un prato polifita, con presenza di trifoglio bianco.
Corotipo: E-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: La specie è conosciuta solo di poche località di Italia, Croazia, Grecia, Macedonia, Bulgaria, Turchia.
Prima del ritrovamento nell'isola di Krk, in Croazia era stata raccolta da Stübner a Novi Vinodolski sulla costa antistante l'isola (Stübner 2007).

18. *Coleophora deauratella* Lienig & Zeller, 1846
Soline, 9.VIII.1977, 30.IV.2007, leg. Baldizzone; Kampelje, Matijev Stan, 111 m, 26.V.2013, leg. Baldizzone;

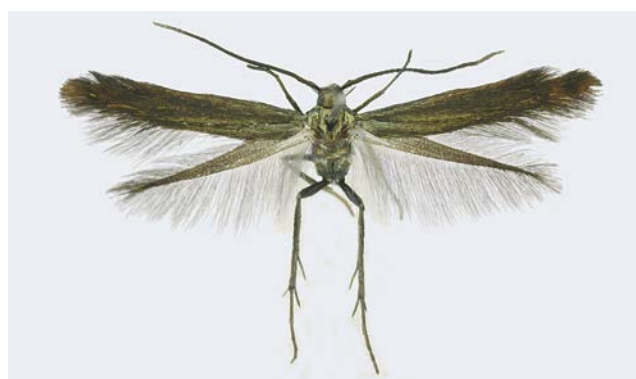



Fig. 2 - *Coleophora parvicuprella* ♂ Baldizzone & Tabell (apertura alare 8,5 mm): Picik, 21.V.2018, G. Baldizzone leg.
- Coleophora parvicuprella ♂ *Baldizzone & Tabell (wingspan 8,5 mm): Picik, 21.V.2018, G. Baldizzone leg.*

Hlam, Branušine, 20.VI.2013, leg. Baldizzone; Punat, 7.V.1999, 4.VI.1999, leg. Gomboc; Draga Bašćanska, 1.VII.1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Trifolium pratense, T. hybridum, T. medium, T. ochroleucon* (Fabaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Libano, Caucaso, Siberia, Cina, Giappone; introdotta accidentalmente in Canada e USA.

19. *Coleophora aleramica* Baldizzone & Stübner, 2007
Poljica, 22.-25.IV.2011, leg. Baldizzone (Figg. 3 e 4); Kampelje, Matijev Stan, 26.V.2013, leg. Baldizzone; Picik, 29.IV.2007, 5.-8.V.2008, 21.V.2018, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: La biologia di questa specie è sconosciuta. Probabilmente si sviluppa su specie del genere *Trifolium* (Fabaceae). Nell'isola di Krk la specie è stata catturata falciando col retino sia i capolini di trifoglio rosso, che di quello bianco.
Corotipo: E-Mediterraneo [esteso a parte dell'Europa Centrale].
Distribuzione Geografica: Italia, Sicilia, Austria, Slovacchia, Ungheria, Croazia, Montenegro, Macedonia, Grecia, Turchia, Giordania.

Fig. 3 - *Coleophora aleramica* ♂ (apertura alare 12,5 mm): Poljica, 25.IV.2011, G. Baldizzone leg.
- C. aleramica ♂ *(wingspan 12,5 mm): Poljica, 25.IV.2011, G. Baldizzone leg.*

Fig. 4 - *Coleophora aleramica* ♂ variazione di colore (apertura alare 12,5 mm): Poljica, 25.IV.2011, G. Baldizzone leg.
- Coleophora aleramica ♂ *colour variation (wingspan 12,5 mm): Poljica, 25.IV.2011, G. Baldizzone leg.*

20. *Coleophora variicornis* Toll, 1952
Hlam, Branušine, 9.-10.VI.2010, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 10.VII.1995, leg. Habeler, 22.V.2009, leg. Gomboc, 6.V.2016, 24.VI.2016, 26.V.-1.VI.2017, 29., 31.V.2018, leg. Baldizzone (Fig. 5); Obzova, Vrske, 2.VI.2018, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: La biologia di questa specie è sconosciuta. Probabilmente si sviluppa su piante del genere *Trifolium* (Fabaceae). Nell'isola di Krk è stata raccolta soprattutto alla lampada, ma anche falciando capolini di trifoglio bianco.
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Italia, Svizzera, Germania, Slovacchia, Polonia, Ungheria, Ucraina, Croazia, Macedonia, Albania, Bulgaria, Grecia, Turchia.
Nota: Nel volume di Habeler (2008) sono elencate due specie, *C. mayrella* (Hübner, 1813) e *C. hieronella* Zeller, 1849, il cui habitus è praticamente uguale a quello di *C. aleramica* e di *C. variicornis*. Ritengo molto probabile che si tratti di identificazioni erronee, conseguenti alla difficoltà di determinare le specie di habitus bronzeometallico con manicotto di squame alla base delle antenne, e quindi non inserisco le due specie nell'elenco dei Coleophoridae di Krk.

21. *Coleophora conyzae* Zeller, 1868
Vrbnik, ex larva *Inula conyza*, 22.VIII.1974, 21. VIII.-1.IX.1975, 22.VIII.-1.X.1978, leg. Baldizzone; Misučajnica, 17.VIII.1974, 2.-6.VIII.1975, 11.-13.VIII.1977, 16.VIII.1985, 11.VIII.1988, 15.VIII.1989, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 17.VIII.2007, 29. VIII.2008, 16.VIII.2013, 8.IX.2013, 11., 14., 25.VIII.2015, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 10.IX.1998, leg. Habeler; Malmašuta, ex larva *Dittrichia viscosa*, 30.V.-6.VI.2000, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 14.VIII.1977, 1.VIII. 1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Inula* di varie specie (*conyza*, *ensifolia*, *hirta*, *oculus-christi*, *salicina*, *spiraeifolia*) *Dittrichia viscosa*, *Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria dysenterica* (Asteraceae), *Ruta* sp.(Rutaceae).

Fig. 5 - *Coleophora variicornis* ♂ (apertura alare 11 mm) Punat, Konobe, 30.V.2017, G. Baldizzone leg.
- Coleophora variicornis ♂ *(wingspan 11 mm) Punat, Konobe, 30.V.2017, G. Baldizzone leg.*

Corotipo: Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Russia, Africa settentrionale, Turchia, Turkmenistan.

22. *Coleophora ptarmicia* Walsingham, 1910
Vrbnik, 15.-27.VI.1976, leg. Jäckh; Misučajnica, 3.VII.1978, 11.VIII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 180 m, 20., 22.VI.2013, 14.VIII.2015, 3.IX. 2015, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Achillea* di varie specie (*millefolium*, *ptarmica*, *setacea*) (Asteraceae).
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Paesi Baltici, Francia, Italia, Sicilia, Austria, Croazia, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Bulgaria, Grecia, Ucraina, Russia (Basso Volga), Turchia, Altai, Cina.

23. *Coleophora obtectella* Zeller, 1849
Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 1.VIII.2017, 6.VI.2018, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1975, 6.VIII.1976, 1.VIII.1978, 2.VIII.1987, 3.VIII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2010, 20.VI.-5.VII.2015, 24. VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 18.VII.2015, leg. Baldizzone; Vrh, 1.VIII.1975, leg. Baldizzone; Punat, 24.VI.2003, leg. Lasan; Punat, Konobe, 12.VII.1997, leg. Gomboc, 26.V.2018, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Thymus* cfr. *serpyllum*, *Satureja cuneifolia*, *S. montana* (Lamiaceae).
Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Francia, Italia, Sicilia, Austria, Ungheria, Bulgaria, Ucraina, Croazia, Grecia, Creta, Libano, Palestina, Turchia, Armenia.

24. *Coleophora uralensis* Toll, 1961
Malmašuta, 330 m, ex larva *Artemisia alba*, 22-26.V. 2000, leg. Baldizzone (Fig. 6).
Nota: Le fotografie degli apparati genitali di questa specie sono state pubblicate da Baldizzone et al. (1992).

Fig. 6 - *Coleophora uralensis* ♂ (apertura alare 13 mm) Malmašuta 25.V.2000 e.l. *Artemisia alba*, G. Baldizzone leg.
- Coleophora uralensis ♂ *(wingspan 13 mm) Malmašuta 25.V.2000 e.l.* Artemisia alba*, G. Baldizzone leg.*

Piante nutrici e note biologiche: *Artemisia alba* (Asteraceae). La biologia di questa specie è stata descritta in modo parziale (Baldizzone et al. 1992). L'allevamento di alcuni esemplari nell'isola di Krk mi permette di descrivere la larva (vedi illustrazione a fianco, circa 15x): lunghezza 4-5 mm. Corpo giallo. Capo bruno rossiccio. Placche toraciche nero lucente: placca protoracica grande, completamente divisa in due parti da una linea mediana; la placca mesotoracica è costituita da due robusti scleriti subtrapezoidali ravvicinati; la placca metatoracica è formata da due scleriti irregolarmente ovali distanziati tra di loro; su ciascuno dei segmenti toracici è presente di lato una macchia stigmatica di colore nero lucente, di forma irregolare, di cui quella posta a lato del mesotorace è di dimensioni maggiori. Lo scudo anale è nero lucente. Le zampe toraciche sono fasciate di nero sul lato esterno; quattro paia di protuberanze addominali, provviste di una doppia fila di uncini, in numero variante da 3 a 5. Il cingolo anale è formato da due semilune di uncini fittissimi.
Le larve sono state rinvenute nei primi giorni di maggio intente a nutrirsi dentro astucci parzialmente sviluppati o già completi. Le foglie dell'*Artemisia* sono svuotate quasi completamente, staccate e aggiunte al corpo centrale dell'astuccio in modo embricato, con parti sporgenti sulla parte dorsale e su quella ventrale. L'astuccio finale, lungo 7-8 mm, è bruno scuro, appiattito, con rilievi dovuti all'aggiunta delle foglie; l'apertura orale è angolata di 30° e quella anale è biloba.
L'impupamento avviene nell'astuccio fissato allo stelo della pianta in posizione assolata con apertura anale rivolta verso l'alto.
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione geografica: Spagna, Francia, Croazia, Ungheria, Crimea, Russia (Urali). Per la Croazia era stata segnalata della costa del Quarnaro, presso Jurjevo e Karlobag (Baldizzone et al. 1992).

25. *Coleophora bifrondella* Walsingham, 1891
Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.IX.2019, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 1.V.2000, larve su *Satureja montana*, leg. Baldizzone; Picik, 26.IV.2004, larve su *Satureja montana*, leg. Baldizzone; Punat, 30.IX.2003, leg. Gomboc; Draga Bašćanska, 29.IV.2000, larve su *Satureja montana*, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Satureja montana* (Lamiaceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Francia meridionale, Italia, Slovenia, Croazia.

26. *Coleophora lineolea* (Haworth, 1828)
Hlam, Branušine, 29.VIII.2016, 3.IX.2016, leg. Baldiz-

zone; str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 230 m, 6.V.2016, 24.V.2017, 20., 31.VIII.2017, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Ballota nigra*, *Lamium purpureum*, *Marrubium vulgare*, *Stachys byzantina*, *S. officinalis*, *S. sylvatica*, *S. recta*, *Teucrium scorodonia* (Lamiaceae).
Corotipo: Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Europa, Marocco, S Siberia, in direzione Est verso l'Altai.

27. *Coleophora hemerobiella* (Scopoli, 1763)
Hlam, Branušine, 13.VIII.2015, leg. Baldizzone; str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 20., 31.VIII.2017, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 15.VIII.1988, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Numerose specie di Rosaceae dei generi *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Malus*, *Mespilus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Sorbus*.
Corotipo: Centroasiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Turchia, Armenia, Russia (Urali meridionali), Turkmenistan, Siria, Iran

28. *Coleophora medelichensis* Krone, 1908
Čižiči 10.VIII.1978, leg. Baldizzone; Str. Čižiči-Omišalj, 20.VIII.2001, leg. Gomboc; Njivice, Jezero, 22.VIII.2008, leg. Baldizzone; str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VI.2018, leg. Baldizzone; Misučajnica, Matjev Stan, 9.VIII.1981, 4.VIII.1986, 18.VIII.1987, 11.VIII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 25., 29.VII.2008, 9.-10.VI.2010, 15.VIII.2012, 20., 22.VI.2013, 16.VIII.2013, 11., 14.VIII. 2015, 27., 29.VIII.20016, leg. Baldizzone; Malmašuta, 29.IV.-1.V.2000, larve su *Dorycnium pentaphyllum*, leg. Baldizzone; Poljica, 11.VIII.2012, leg. Baldizzone; Picik, 22.VIII.2002, leg. Baldizzone; str. Punat-Stara Baška, Konobe, 22., 26.V.2018, leg. Baldizzone; str. Punat Stara Baška, Trstenova, 18.VI.2013, leg. Baldizzone; str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 31.VIII.2017, 29., 31.V.2018, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 2.VI.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 16., 21.VIII.1974, ex larva *D. pentaphyllum*, 17., 24.VIII.1975, 14.VIII.1977, 1.VII.1978, 16., 23.VIII.1979, 15.VIII.1988, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Fabaceae del genere *Dorycnium*, soprattutto *D. pentaphyllum*.
Corotipo: Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Francia, Italia, Austria, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Slovenia, Croazia, Montenegro, Bulgaria, Grecia, Creta, Turchia.

29. *Coleophora congeriella* Staudinger, 1859
Punat, Konobe, 22.V.2018, leg. Baldizzone; Obzova, Vrske, 2.VI.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 1.-8.VII.1978, 3.VIII.1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Dorycnium pentaphyllum* (Fabaceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Austria, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Slovenia, Croazia, Bulgaria, Macedonia, Grecia, Turchia, Libia.

30. *Coleophora squamella* Constant, 1885
Misučajnica, 18.VIII.1973, 30.VII.1976, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 180 m, 17.VIII.2007, leg. Baldizzone; Picik, 22.VIII.2002, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 14.VIII.1974, 31.VII.1975, 3.VIII.1976, ex larva *Dorycnium pentaphyllum*, 23.VIII.1976, 7., 14. VIII.1977, 3.VIII.1978, 23.VIII.1979, 7.VIII.1980, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Dorycnium pentaphyllum*, *Lotus corniculatus* (Fabaceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Conosciuta di Francia, Italia, Sardegna, Austria, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Slovenia, Croazia, Bulgaria, Romania, Ucraina, Turchia.

31. *Coleophora discordella* Zeller, 1849
Hlam, Branušine, 180 m, 17.VIII.2007, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Astragalus* spp., *Dorycnium* spp., *Lotus corniculatus*, *L. tenuis*, *L. pedunculatus*, *Medicago* spp., *Securigera varia* (Fabaceae).
Corotipo: Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Marocco.

32. *Coleophora acrisella* Millière, 1872
Čižiči, Rudine, 24.IX.1993, leg. Habeler; dint. di Punat, 24.IX.1992, leg. Habeler; str. Punat Stara Baška, loc. Hrusta,, 26.IX.1992, leg. Habeler.
Piante nutrici: Fabaceae del genere *Dorycnium* (*herbaceum*, *hirsutum*, *pentaphyllum*) e *Anthyllis hermanniae*.
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Specie termofila, conosciuta di Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Austria, Rep. Ceca, Ungheria, Slovenia, Croazia, Grecia, Malta, Ucraina.

33. *Coleophora bilineatella* Zeller, 1849
Nijvice, Jezero, 8.V.2008, 15.VII.2008, leg. Baldizzone; Soline, 25.VII.1977, leg. Baldizzone; Dolovo, 12.VII.2007, leg. Baldizzone; Poljica, 10.VII.2012, leg. Baldizzone; str. Paprata-Garica, 28.VI.2016, leg. Baldizzone; str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 2.VII.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 1.VIII.1978, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 20.-22.VI.2013, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 28.VI.2015, 14.VII.2015, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Punat, 12.VI.1992, leg. Habeler; Draga Bašćanska, 31.VII.1976, 3.VIII.1976, ex larva *Dorycnium pentaphyllum*, 9.-20.VIII.1976, 23.VII.1977, 1.VII.1978, ex larva *D. pentaphyllum*, VIII.1978, 7.VIII.1980, 15.VIII.1981, 15.VIII.1988, ex larva *D. pentaphyllum*, VIII.1999, leg. Baldizzone.

Piante nutrici: Fabaceae soprattutto del genere *Dorycnium* (*hirsutum*, *pentaphyllum*).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Francia, Sardegna, Italia, Svizzera, Austria, Rep. Ceca, Slovacchia, Slovenia, Croazia, Ungheria, Romania, Grecia.

34. *Coleophora bernoulliella* (Goeze, 1783)
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 31.V.2018 (lux), leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Specie polifaga; sono state segnalate numerose piante arboree ed arbustive appartenenti a parecchi generi, quali *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus* (Betulaceae), *Castanea*, *Fagus*, *Quercus* (Fagaceae), *Cornus* (Cornaceae), *Crataegus*, *Malus*, *Prunus*, *Pyrus* (Rosaceae), *Populus*, *Salix* (Salicaceae), *Tilia* (Malvaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Caucaso, Russia (Basso Volga, S Siberia, Estremo Oriente) Iran, Mongolia, Giappone.

35. *Coleophora ibipennella* Zeller, 1849
Str. Poljica-Čavlena, 2.VII.2007, leg. Baldizzone; Kampelje, Matijev Stan, 10.VII.2010, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 29.VI.1993, leg. Habeler.
Piante nutrici: Querce a foglia caduca (*Quercus* spp.) (Fagaceae).
Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Russia (Basso Volga, Urali meridionali), Caucaso, Libano, Africa settentrionale.

36. *Coleophora curictae* Baldizzone, 2016
Str. Poljica-Čavlena, 2.VII.2007, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 2.VII.2017, leg. Baldizzone; Kampelje, Matijev Stan, 28.VII.2005, 10.VII.2010, 22.VII.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1975, 11.VIII.1977, 29.VII.1977, 1.VIII.1978, 4.VIII.1986, 2.VIII.1987, 20., 23.VII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 172 m, 14.VII.2010, 28.VI.2015, 14.VII.2015, 24.VI.2016, 7.VII.2016, leg. Baldizzone (Fig. 7); Hlam, Branušine, 7.VII.2015, 16., 18.VII.2015, leg. Baldizzone.
Nota: L'holotypus è di Mestinjak e tutti gli esemplari raccolti prima del 2016 fanno parte della serie typica.
Piante nutrici: La biologia di questa specie è sconosciuta. In analogia a *C. zelleriella*, probabilmente si sviluppa su piante del genere *Quercus* (Fagaceae). Nell'isola di Krk è stata attratta alla lampada soprattutto in prossimità di boschi di *Quercus pubescens*, ma anche in una zona boschiva tra Poljica e la baia di Čavlena dove si trova prevalentemente *Q. petraea*.
Corotipo: E-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Per ora è conosciuta solo d'Italia, Croazia, Montenegro.

Fig. 7 - *Coleophora curictae* ♂ (apertura alare 12 mm): Holotypus "CROATIA | Is.[ola] Krk | Mt. Hlam | loc.[alità] Mestinjak, 170 m, 14.VII.2015 (lux), G. Baldizzone leg."
- Coleophora curictae ♂ *(wingspan 12 mm): Holotype "CROATIA | Is.[land] Krk | Mt. Hlam | loc.[ality] Mestinjak, 170 m, 14.VII.2015 (lux), G. Baldizzone leg."*

37. *Coleophora zelleriella* Heinemann, 1854
Str. Paprata-Garica, 28.VI.2016, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 6.VI.2018, leg. Baldizzone; Kampelje, Matijev Stan, 22.VII.2016, 18.VII.2017, leg. Baldizzone; Misučajnica, 2.VIII.1975, 29.VII.1977, 11.VIII.1977, 1.VIII.1978, 2.VIII.1987, 20.-23.VII.1988, 3.VIII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2015, 7.VII.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 7.VII.2015, leg. Baldizzone; Picik, 22.V.2018, leg. Baldizzone; Punat, 11.VII.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 12.VII.1999, leg. Gomboc, 30.V.2017, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 29.VI.2017, 27.V.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 28.VIII.1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Quercus* (Fagaceae) e *Salix* (Salicaceae) di diverse specie. Nell'isola di Krk si sviluppa sicuramente su *Quercus*.
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta Europa (manca in Gran Bretagna), Russia (Basso Volga, Urali meridionali), Turchia, Caucaso, Siria, Iran, Estremo Oriente Russo.

38. *Coleophora pulchripennella* Baldizzone, 2011
Str. Garica-Paprata, 160 m, 28.VI.2016, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Erica arborea* (Ericaceae).
Corotipo: Mediterraneo.
Distribuzione geografica: Largamente diffusa in tutta la regione mediterranea, dalla Francia alla Penisola Iberica, all'Italia, alla Croazia fino alla Grecia (compresa Creta e varie isole minori), Malta e Turchia.

39. *Coleophora mareki* Tabell & Baldizzone, 2014
Kampelje, Matijev Stan, 22.VII.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 18.VIII.1987, leg. Baldizzone; Hlam,

Mestinjak, 172 m, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 5., 18.VII.2015, 11., 14., 23.VIII.2015, 3. IX. 2015, leg. Baldizzone (Fig. 8); Punat, Konobe, 27.V.2017, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 15.VIII. 1988, leg. Baldizzone.
Nota: Gli esemplari raccolti prima del 2014 fanno parte della serie typica.
Piante nutrici: *Teucrium chamaedrys* (Lamiaceae).
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione Geografica: La specie è stata distinta solo di recente da *C. chamaedriella* e per ora è conosciuta di Francia meridionale, Italia, Sardegna, Austria, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Croazia, Bulgaria, Grecia, Ucraina, Turchia, Iraq.

40. *Coleophora chamaedriella* Bruand, [1852]
Punat, 7.IX.2005, leg. Gomboc.
Piante nutrici: *Teucrium chamaedrys* (Lamiaceae).
Corotipo: Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Gran parte dell'Europa, Ucraina, Turchia, Caucaso, Marocco.

41. *Coleophora serpylletorum* E. Hering, 1889
Polijca, 10.VII.2012, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 18.VII.2015, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Thymus* spp. e *Origanum* spp. (Lamiaceae).
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa (manca in Scandinavia), Turchia, S Siberia.

42. *Coleophora auricella* (Fabricius, 1794)
Hlam, Branušine, 25.VIII.2015, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 1.VII.1978, ex larva *Stachys officinalis*, 28.V.2000, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Lamiaceae, soprattutto *Stachys officinalis*, la specie su cui si hanno maggiori notizie di allevamenti, e *Sideritis endressii*, *S. hirsuta*, *Teucrium scorodonia*.
Corotipo: Europeo.

Fig. 8 - *Coleophora mareki* ♂ (apertura alare 15 mm): Hlam, Branušine, 11.VIII.2015, G. Baldizzone leg.
- Coleophora mareki ♂ *(wingspan 15 mm): Hlam, Branušine, 11.VIII.2015, G. Baldizzone leg.*

Distribuzione Geografica: La specie fino a pochi anni fa è stata confusa con *C. paucinotella* Toll, 1961 (Baldizzone, 2019). Per ora si hanno dati sicuri per Francia, Italia, Svizzera, Germania, Slovenia, Croazia, Romania, Bulgaria, Macedonia.

43. *Coleophora ditella* Zeller, 1849
Kampelje, 17.VIII.2001, leg. Baldizzone; Malmašuta, 330 m, ex larva *Artemisia alba*, 25.VI.-16.VIII.2000, ex larva *A. alba*, 15.VII.2011, 16.VII.2001, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Artemisia alba*, *A. campestris*, *A. maritima*, *A. montana* (Asteraceae).
Corotipo: Paleartico.
Distribuzione Geografica: Estonia, Europa centrale e meridionale, Africa del Nord, Ucraina, Russia (Crimea, Basso Volga), Turchia, Caucaso, Iran, Asia centrale, Siberia, Altai, Mongolia, Giappone.

44. *Coleophora conspicuella* Zeller, 1849
Soline, 22.VI.1976, leg. Jäckh; Poljica, 11.VIII.2012, leg. Baldizzone; Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 1.VIII.2017, leg. Baldizzone; Misučajnica, 17.VIII.1974, 16.VIII.1985, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 172 m, 24.VI.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 10.VII.2015, 16.VIII.2013, 8.IX.2013, 10, 11, 13, 14, 23.VIII.2015, 3.IX.2015, 27, 29.VIII.2016, leg. Baldizzone; Mali Hlam, 24.VIII.2001, leg. Gomboc; Punat, 11.VII.1999, 2.IX.2005, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 20, 31.VIIII.1917, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 1.VII.1978, 13.VIII.1978, 28.VIII.1978, 7.VIII.1980, 15.VIII.1981, ex larva *Centaurea jacea*, 22.VI.2000, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Normalmente si sviluppa su *Aster amellus*, *Galatella sedifolia*, specie del genere *Centaurea* (*jacea*, *nigra*, *pectinata*, *scabiosa*) e *Cyanus montanus* (Asteraceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi Tutta l'Europa, Turchia, Caucaso, Russia (Basso Volga, Urali meridionali, Altai), Siria, Iraq, Kazakhstan, Estremo Oriente russo.

45. *Coleophora quadristraminella* Toll, 1961
Paprata, 8.VIII.1983, leg. Baldizzone; Vrbnik, 22.VIII.1973, leg. Baldizzone; Misučajnica, 11.VIII.1988, leg. Baldizzone; Skrpčiči, 4.VIII.1977, leg. Baldizzone; Malmašuta, 300 m, 7.IX.1998, leg. Habeler; Draga Bašćanska, 15.VIII.1988, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Achillea millefolium* e *A. odorata* (Asteraceae).
Corotipo: E-Europeo [con estensione all'Egitto].
Distribuzione Geografica: Francia meridionale, Italia, Sicilia, Croazia, Romania, Macedonia, Grecia, Crimea, Ucraina, Turchia, Armenia, Russia (Urali meridionali), Egitto.

[46] ***Coleophora helichrysiella*** Krone, 1909
Hlam, Mestinjak, 28.VI.2015, leg. Baldizzone; Punat, 18.VI.1992, leg. Habeler.
Piante nutrici: *Helichrysum italicum* e *H. stoechas* (Asteraceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Europa meridionale, da Portogallo e Spagna, attraverso Francia, Corsica, Italia e Croazia, fino ai Balcani, Romania e Creta.

47. *Coleophora vibicella* (Hübner, 1813)
Draga Bašćanska, 8.VII.1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Genista tinctoria* (Fabaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Gran Bretagna, Europa centrale e meridionale, Ucraina, Turchia, Siberia meridionale, Mongolia.

48. *Coleophora ononidella* Millière, 1879
Soline, 14.VIII.1976, leg. Baldizzone, 9.VIII.1977, leg. Jäckh; Misučajnica, 6.VIII.1975, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 21.VIII.1974, 3.VIII.1976, 1.VIII.1977, 7.VIII.1977, ex larva *Ononis spinosa*, 23.VII.1978, 8.VII.1978, 13.VIII.1978, 16.VIII.1979, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Fabaceae del genere *Ononis* (*natrix*, *mitissima*, *spinosa, spinosa* ssp. *maritima*).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Francia, Italia, Austria, Ungheria, Croazia, Grecia, Creta.

49. *Coleophora spumosella* Staudinger, 1859
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 230 m, 1.VIII.1992, leg. Habeler, 25.VI.2016, 24., 29.V.2017, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Dorycnium pentaphyllum* (Fabaceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Svizzera, Russia (Basso Volga).

50. *Coleophora valesianella* Zeller, 1849
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 19.VII.1996, 23.VII.1996, leg. Gomboc, 29.V.2017, 20.VII.2018, leg. Baldizzone; Stara Baška, 2.IX.2002, leg. Lasan; Draga Bašćanska, 16.VIII.1974, 7.VIII.1977, 16.VIII.1979, 7.VIII.1980, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Fabaceae del genere *Astragalus (alpinus*, *monspessulanus*, *onobrychis*, *sempenvirens*, ecc.).
Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Francia, Italia, Svizzera, Austria, Ungheria, Croazia, Serbia, Macedonia, Bulgaria, Grecia, Cipro, Ucraina, Turchia, Marocco, Iran.

51. *Coleophora ochrea* (Haworth, 1828)
Vrbnik, 19.VIII.1976, leg. Baldizzone; Paprata, Vindersko, 16.VIII.1978, leg. Baldizzone; Paprata, 8.VIII.1983, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 27.VIII.2016, leg. Baldizzone; Mali Hlam, 24.VIII.2001, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 10.IX.1998, 29.-30.VIII.1999, leg. Habeler, 15.VIII.1996, leg. Fauster (Habeler 1998); Draga Bašćanska, 22.VIII.1989, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Helianthemum* di varie specie (*apenninum*, *nummularium*, ecc.) e *Tuberaria guttata* (Cistaceae).
Corotipo: Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Europa, tranne la parte settentrionale (segnalata solo della Svezia), Africa settentrionale, Turchia, Caucaso, Russia (Crimea, Basso Volga), Turkmenistan.

52. *Coleophora ornatipennella* (Hübner, 1796)
Hlam, Branušine, 10.VI.2010, leg. Baldizzone; Picik, 14.VI.2010, leg. Baldizzone; Punat, 4.VI.1999, leg. Gomboc; Punat, Konobe, 15.VI.1997, 5.VI.1999, leg. Gomboc, 27.V.2017, 30.V.2017, 22., 26.V.2018, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 24.V.2017, 28.V.2017, 1.VI.2017, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Dapprima *Salvia pratensis* (Lamiaceae) e poi varie Poaceae, quali *Briza* spp., *Bromus* spp., *Dactylis* spp., *Holcus* spp.
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Danimarca, Europa centrale e meridionale, Crimea, Turchia, Caucaso, Turkmenistan, Asia Centrale (Kopetdagh), Siberia, Altai, Cina.
Nota: Nel volume di Habeler (2008) è elencata anche la specie *Coleophora lixella* Zeller, 1849, sulla base di esemplari raccolti nella località di Konobe. Lo stesso posto e data sono elencati anche nella lista delle catture di *C. ornatipennella*. A mio parere si tratta di una probabile identificazione errata e ritengo che, in base alle attuali conoscenze, *C. lixella* non sia presente nell'isola.

53. *Coleophora oriolella* Zeller, 1849
Str. Paprata-Garica, 28.VI.2016, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 15.VII.2007, 10.VII.2010, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2010, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 180 m, 10.VI.2010, 20, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Picik, 21.V.2018, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 7.VII.1993, leg. Habeler, 30.V.2917, 29.V.-4.VI.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 15.VIII.1974, 7.VIII.1977, 1.VII.1978, 8.VII.1978, 7.VIII.1980, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Fabaceae del genere *Dorycnium* (*hirsutum*, *pentaphyllum, pentaphyllum* ssp. *germanicum, rectum*).
Corotipo: Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Europa centrale e meridionale, regione mediterranea, Balcani, Russia (Basso Volga), Turchia.

54. *Coleophora hartigi* Toll, 1944
Str. Čiziči-Omišalj, 6.V.2002, leg. Baldizzone; Risika, Sv. Marek, 4., 5.V.2916, leg. Baldizzone; Punat, 5.V.1989, leg. Habeler, 7.V.1999, leg. Gomboc.
Piante nutrici: *Genista germanica* (Fabaceae).
Corotipo: S-Europeo [Orientale].
Distribuzione Geografica: Specie localizzata, conosciuta di Italia, Austria, Germania, Bulgaria, Croazia, Macedonia, Montenegro, Albania, Grecia, Turchia.

55. *Coleophora tauricella* Staudinger, 1880
Punat, Konobe, 16.VI.2004, leg. Gomboc (cfr. Fig. 9).
Piante nutrici: La pianta nutrice appartiene al genere *Echium* (Boraginaceae). La biologia di questa specie è poco conosciuta e la pianta alimentare è stata indicata sui cartellini degli esemplari raccolti nel 1937 da Hartig a Senj, sulla costa croata poco distante dall'isola di Krk. L'astuccio larvale è stato figurato da Baldizzone (1983c, 2019). Nel prato in cui Gomboc ha raccolto l'unico esemplare conosciuto per l'isola, un maschio, è presente l'*Echium vulgare*.
Corotipo: E-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Specie localizzata conosciuta di Italia meridionale, Croazia, Bulgaria, Grecia, Turchia, Palestina, Siria, Giordania.

56. *Coleophora caespititiella* Zeller, 1839
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 29.V.2018, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Varie specie del genere *Juncus* (Juncaceae), tra cui *articulatus*, *conglomeratus*, *effusus*, *inflexus* e *gerardii*.
Corotipo: Olartico.
Distribuzione Geografica: Europa, Ucraina, Turchia, Caucaso, Russia (Crimea, Basso Volga, Urali meridionali) Iran, USA.

57. *Coleophora tamesis* Waters, 1929
Soline, 24.VIII.1997, leg. Gomboc.

Fig. 9 - *Coleophora tauricella* ♀ (apertura alare 17 mm): "Dalmatia, Segna, e.l. 22.V.1937, coll. C.te Hartig, in Echium", coll. Baldizzone.
- Coleophora tauricella ♀ *(wingspan 17 mm): "Dalmatia, Segna, e.l. 22.V.1937, coll. C.te Hartig, in Echium", coll. Baldizzone.*

Piante nutrici: *Juncus articulatus* e probabilmente anche altre specie del genere *Juncus* (Juncaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo [con estensione al Maghreb].
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Marocco, Turchia, Caucaso, Giordania, Turkmenistan, Afghanistan, Estremo Oriente Russo, Cina, Giappone.

58. *Coleophora glaucicolella* Wood, 1892
Soline, 15., 18.VIII.1976, 25.VII.1977, 9., 10., 15., 17.VIII.1977, 5., 10.VIII.1978; ex larva *Juncus acutus*, 5.IX.1977, 8.-15.IX.1987, 25.VIII.-15.IX.2007, leg. Baldizzone; Misučajnica, 6.VIII.1975, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 16.VIII.1979, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Juncus* di varie specie (Juncaceae): *acutus*, *articulatus*, *conglomeratus*, *gerardii*, *inflexus*, *maritimus*, *subulatus*.
Corotipo: Paleartico.
Distribuzione Geografica: Largamente distribuita nella regione paleartica; introdotta accidentalmente in Canada, Usa, Cile e Argentina.

59. *Coleophora insulicola* Toll, 1942
Garica, 21.VI.1976, leg. Jäckh.
Piante nutrici: L'unica specie conosciuta è lo *Juncus inflexus* (Juncaceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Conosciuta di Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Sicilia, Sardegna, Croazia, Albania, Grecia.

60. *Coleophora otidipennella* (Hübner, 1817)
Soline, 30.IV.2007, leg. Baldizzone; Nijvice, Jezero, 8.VI.2008, leg. Baldizzone; Poljica, 22.IV.2006, 21., 22., 26.IV.2011, 4.V.2016, leg. Baldizzone; Kampelje, Matjev Stan, 4.V.2008, 6., 8.V.2015, 27.IV.2016, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Luzula* (Juncaceae) di differenti specie, quali *campestris*, *luzuloides*, *multiflora*, *pilosa*.
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Siberia occidentale, Altai, Estremo Oriente Russo.

61. *Coleophora taeniipennella* Herrich-Schäffer, 1855
Soline, 9.VIII.1977, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30. VII.1975, 6.VIII.1975, 2.VIII.1978, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 7.VIII.1977, 1.VII.1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Juncus* (Juncaceae) di diverse specie: *articulatus*, *effusus*, *inflexus*, *subnodulosus*.
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Russia (Basso Volga, Urali meridionali), Caucaso, Armenia, Iran.

62. *Coleophora maritimella* Newman, 1863
Soline, 25.VII.1977, 15.,17.VIII.1977, 5.VII.1978, 31.VII.1978, 15.VIII.1979, leg. Baldizzone.

Piante nutrici: *Juncus* (Juncaceae) di varie specie: *acutus*, *gerardii*, *maritimus*.
Corotipo: Turanico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Gran Bretagna, Svezia, Danimarca, Spagna, Francia, Sardegna, Italia, Sicilia, Croazia, Albania, Bulgaria, Grecia, Creta, Ucraina, Tunisia, Iran.

63. *Coleophora soffneriella* Toll, 1961
Soline, 10., 15., 17.VIII.1977, leg. Baldizzone (Fig. 10).
Piante nutrici: La biologia di questa specie è sconosciuta. In base alle osservazioni effettuate nella laguna di Soline, ritengo che le modalità di sviluppo siano del tutto simili a quella di *C. maritimella*, che è presente in grande abbondanza nella stessa laguna e vola insieme alla più rara *C. soffneriella*.
Corotipo: E-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Specie localizzata, conosciuta di poche località d'Italia, Sicilia, Croazia, Albania, Bulgaria, Grecia, Turchia.

64. *Coleophora therinella* Tengström, 1848
Vrh, 9.VIII.1975, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 7.VIII.1980, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Fallopia convolvulus*, *F. dumetora*, *F. japonica* (Polygonaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Russia (Crimea, Basso Volga, Siberia), Mongolia, Altai, Estremo Oriente Russo, Corea, Giappone.

65. *Coleophora asteris* Mühlig, 1864
Punat, 23.IX.1989, leg. Habeler.
Piante nutrici: *Aster amellus*, *Galatella sedifolia*, *G. linosyris*, *Tripolium pannonicum* (Asteraceae).
Corotipo: Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Gran Bretagna, Norvegia, Svezia, Finlandia, Italia, Belgio, Olanda, Austria, Romania, Creta, Ucraina, Marocco.

66. *Coleophora saxicolella* (Duponchel, 1843)
Vrbnik, Javno, 19.IX.2014, leg. Baldizzone; Stara Baška, 3.IX.2005, leg. Lasan.
Piante nutrici: *Atriplex* spp. e *Chenopodium* spp. (Chenopodiaceae).
Corotipo: Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Russia (Crimea, Basso Volga), Turchia, Turkmenistan, Tunisia.

67. *Coleophora versurella* Zeller, 1849
Hlam, Mestinjak, 30.VI.2016; Hlam, Branušine, 5.VII. 2015, 13., 14.VIII.2015, Draga Bašćanska, 16.VIII.1990, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Amaranthus* spp. (Amaranthaceae), *Atriplex* spp., *Chenopodium* spp. (Chenopodiaceae).
Corotipo: Paleartico.
Distribuzione Geografica: Largamente distribuita nella regione paleartica; introdotta accidentalmente in Canada, Usa, Cile e Argentina.

68. *Coleophora narbonensis* Baldizzone, 1990
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 6.V.2016, 24., 27.V.2017, 1.VI.2017, 24., 29.V.2018, leg. Baldizzone (Fig. 11).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: La specie, descritta della Francia meridionale, è stata successivamente segnalata di Macedonia e Turchia (Baldizzone 1994), dell'Ungheria (Baldizzone & van der Wolf 2000; Pastorális 2000) e dell'Ucraina (Budashkin & Falkovitsh 2007).
Prima segnalazione per la Croazia.
Nota: Studi recenti con l'utilizzo del DNA (barcoding) hanno evidenziato che sotto il nome "*narbonensis*" sono comprese almeno 3 differenti specie. In collaborazione con Jukka Tabell è in preparazione un lavoro per chiarire questo problema.

69. *Coleophora pseudolinosyris* Kasy, 1979
Punat, 22.IX.1987, leg. Habeler; Punat, Konobe, 30.IX.1993, leg. Habeler.

Fig. 10 - *Coleophora soffneriella* ♀ (apertura alare 11 mm): Soline, 10.VIII.1977, G. Baldizzone leg.
- Coleophora soffneriella ♀ *(wingspan 11 mm): Soline, 10.VIII.1977, G. Baldizzone leg.*

Fig. 11 - *Coleophora narbonensis* ♀ (apertura alare 9 mm): Strada Punat-Stara Baška, Hrusta, 24.V.2018, G. Baldizzone leg.
- Coleophora narbonensis ♀ *(wingspan 9 mm): Punat-Stara Baška road, Hrusta, 24.V.2018, G. Baldizzone leg.*

Piante nutrici: *Galatella linosyris, G. punctata*, *Tripolium pannonicum* (Asteraceae).
Corotipo: Sibirico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Italia, Francia, Austria, Ungheria, Rep. Ceca, Slovacchia, Slovenia, Croazia, Bulgaria, Russia (Basso Volga), Kazakhstan, S Siberia in direzione Est fino all'area del Baikal, Altai.

70. *Coleophora luteolella* Staudinger, 1880
Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 1.VIII.2017, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 29., 31.V.2018, 4.VI.2018, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: La biologia di questa specie è sconosciuta.
Corotipo: Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Portogallo, Spagna, Francia meridionale, Italia, Sicilia, Sardegna, Malta, Croazia, Grecia, Cipro, Turchia, Armenia, Iran, Turkmenistan, Afghanistan; Marocco. La specie è stata segnalata recentemente per la Croazia da Richter & Pastorális (2015)

71. *Coleophora corsicella* Walsingham, 1898
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 230 m, 29.V.2018, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Silene* spp. (*flavescens*, *nutans otites*, *italica*) (Caryophyllaceae). Segnalata da Nel anche su piante dei generi *Dianthus*, *Gypsophila*, *Lychnis*, *Saponaria* (Caryophyllaceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Spagna, Francia meridionale, Corsica, Italia, Slovacchia, Croazia, Macedonia, Grecia, Ucraina, Russia (Urali meridionali), Turchia.

72. *Coleophora drymidis* Mann, 1857
Vrbnik, Potovosće, ex larva *Drypis spinosa*, 16.VIII.2004, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 5.VII.2015, leg. Baldizzone; Krk, 10.VIII.1975, leg. Jäckh; Punat, Konobe, 27., 30.V.2017, 22.V.2018, leg. Baldizzone; str. Punat Stara Baška, Trstenova, 18.VI.2013, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 21.VII.1999, leg. Gomboc, 6.VIII.2002, 22.VI.2013, 25.VI.2016, 29.V.2017, 1.VI.2017, 20.VIII.2017, 27.V.-4.VI.2018, 20.VII.2018, 27.VII.2018, leg. Baldizzone (Fig. 12); Stara Baška, 26.VIII.2002, leg. Lasan; Obzova, Vrske, 2.VI.2018, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 15.VIII.1988, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Drypis spinosa* (Caryophyllaceae).
Corotipo: E-Europeo.
Distribuzione Geografica: Specie molto localizzata, conosciuta di poche località d'Italia settentrionale (Venezia Giulia) e centrale (Lazio), Croazia, Montenegro, Grecia.
Nell'isola di Krk è una delle specie più comuni e la si vede volare nel tardo pomeriggio sulla pianta nutrice ed è attirata in massa dalla lampada attinica.

73. *Coleophora filaginella* Fuchs, 1881
Punat, Konobe, 27.V.2017, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 230 m, 6.V.2016, 24.V.2017, leg. Baldizzone (Fig. 13).
Piante nutrici: *Filago arvensis* (Asteraceae).
Corotipo: Europeo.
Distribuzione Geografica: Specie piuttosto rara e localizzata. Conosciuta di Finlandia, Lettonia, Germania, Macedonia, Grecia, Romania, Turchia.
Prima segnalazione per la Croazia.
Nota: Nel 1976 trattai di questa specie, sulla base di esemplari maschi provenienti dalla collezione Fuchs, conservata nel Museo di Zoologia di Strasburgo (SZM), che mi erano stati dati in studio da Hartig. Uno dei due era etichettato "Holotypus" e il cartellino della località, scritto a mano da Fuchs riportava questa scritta: "Bornich Leiselfeld 11.6.[18]89". Un secondo esemplare, etichettato "Paratypus" aveva un cartellino scritto da Fuchs con queste parole: "Filago 4.7.[19]02 Bornich, Rheinberge".
Pur essendo indubbiamente esemplari allevati e identificati da Fuchs, non potevano appartenere alla serie

Fig. 12 - *Coleophora drymidis* ♀ (apertura alare 9,5 mm): Strada Punat-Stara Baška, Hrusta, 25.VI.2016, G. Baldizzone leg.
- Coleophora drymidis ♀ *(wingspan 9,5 mm): Punat-Stara Baška road, Hrusta, 25.VI.2016, G. Baldizzone leg.*

Fig. 13 - *Coleophora filaginella* ♀ (apertura alare 10 mm): Strada Punat-Stara Baška, Hrusta, 24.V.2017. G. Baldizzone leg.
- Coleophora filaginella ♀ *(wingspan 10 mm): Punat-Stara Baška road, Hrusta, 24.V.2017. G. Baldizzone leg.*

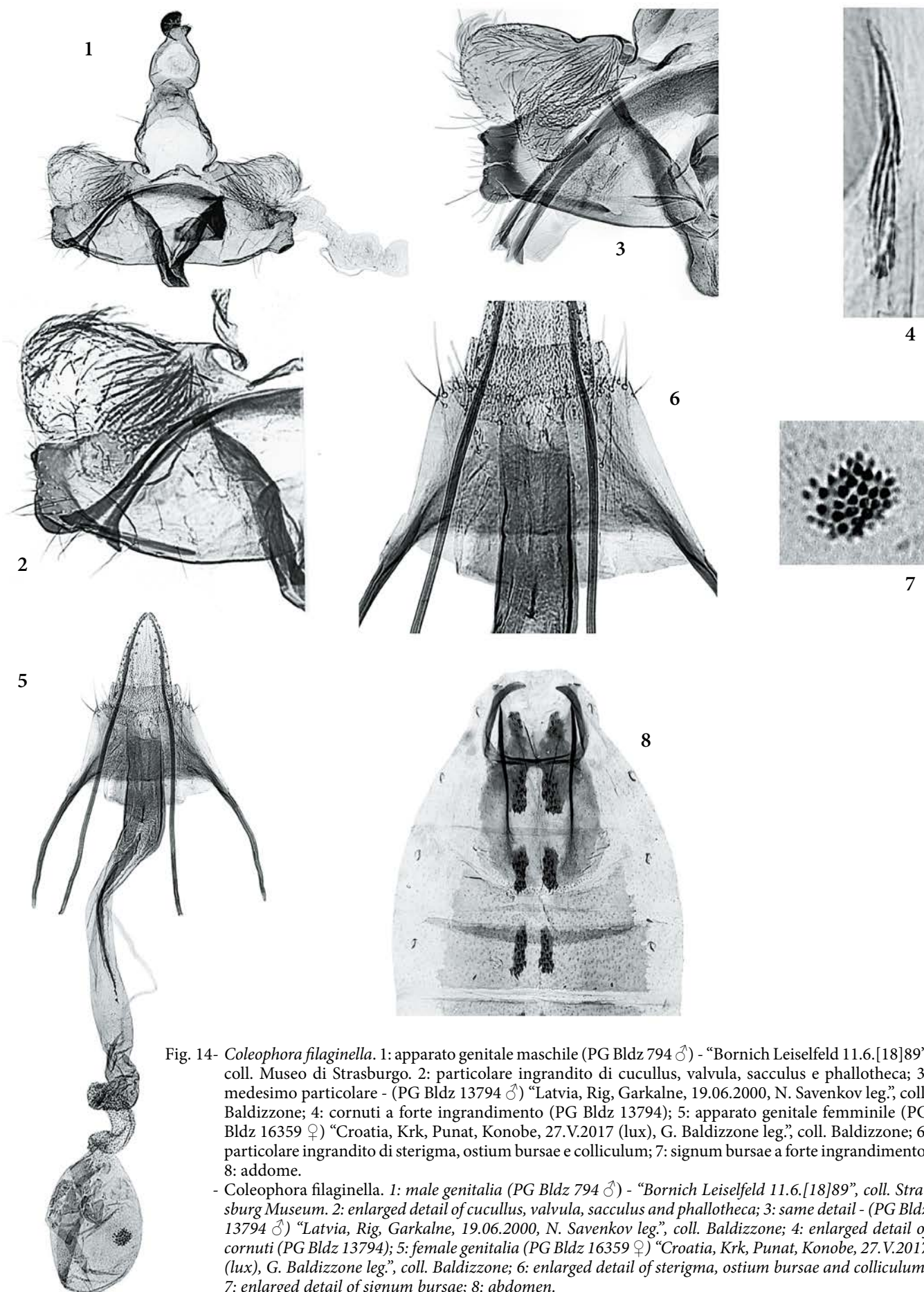



Fig. 14- *Coleophora filaginella*. 1: apparato genitale maschile (PG Bldz 794 ♂) - "Bornich Leiselfeld 11.6.[18]89", coll. Museo di Strasburgo. 2: particolare ingrandito di cucullus, valvula, sacculus e phallotheca; 3: medesimo particolare - (PG Bldz 13794 ♂) "Latvia, Rig, Garkalne, 19.06.2000, N. Savenkov leg.", coll. Baldizzone; 4: cornuti a forte ingrandimento (PG Bldz 13794); 5: apparato genitale femminile (PG Bldz 16359 ♀) "Croatia, Krk, Punat, Konobe, 27.V.2017 (lux), G. Baldizzone leg.", coll. Baldizzone; 6: particolare ingrandito di sterigma, ostium bursae e colliculum; 7: signum bursae a forte ingrandimento. 8: addome.

- Coleophora filaginella. *1: male genitalia (PG Bldz 794 ♂) - "Bornich Leiselfeld 11.6.[18]89", coll. Strasburg Museum. 2: enlarged detail of cucullus, valvula, sacculus and phallotheca; 3: same detail - (PG Bldz 13794 ♂) "Latvia, Rig, Garkalne, 19.06.2000, N. Savenkov leg.", coll. Baldizzone; 4: enlarged detail of cornuti (PG Bldz 13794); 5: female genitalia (PG Bldz 16359 ♀) "Croatia, Krk, Punat, Konobe, 27.V.2017 (lux), G. Baldizzone leg.", coll. Baldizzone; 6: enlarged detail of sterigma, ostium bursae and colliculum; 7: enlarged detail of signum bursae; 8: abdomen.*

originale, perché la specie era stata descritta nel 1881, anno antecedente a quelli indicati sui cartellini dei due esemplari. Dopo lo studio avevo restituito gli esemplari a Hartig, ma probabilmente non vennero riconsegnati allo SZM e forse si trovano nella parte della collezione Hartig che è conservata al MRSN di Torino.
Gli apparati genitali di questa specie sono stati illustrati in due pubblicazioni distinte, prima quello maschile (Baldizzone 1976) e successivamente quello femminile (Baldizzone 1978a). Ritengo quindi utile presentare nuovamente le foto e le descrizioni degli apparati genitali di ambedue i sessi in questa pubblicazione (Fig. 14).
Apparato genitale maschile: Parte spinosa dello gnathos piccola, globosa. Tegumen ristretto al centro con pedunculi leggermente dilatati. Transtilla sottile. Valvula grande, di forma trapezoidale, irta di lunghe setae. Cucullus, grande, corto e tozzo a forma di orecchio. Sacculus con bordo laterale ispessito, leggermente concavo con corte protuberanze arrotondate negli angoli dorsale e ventrale. Phallotheca lunga, curva con barre della juxta quasi simmetriche, sottili, con un dentello dorsale triangolare verso la parte mediana, terminanti all'apice con una dilatazione triangolare. I cornuti sono 3-4 di differente lunghezza, riuniti in una piccola formazione simile a una spina.
Apparato genitale femminile: Papillae anales strette e allungate. Apophyses posteriores lunghe circa 1,5 volte quelle anteriores. Sterigma di forma trapezoidale, poco sclerificato sui bordi laterali. Ostium bursae piccolo, ovale. Colliculum cilindrico allungato e ben sclerificato, curvo nella parte prossimale. Ductus bursae trasparente nella parte distale, attraversata dalla linea mediana che si allarga progressivamente in direzione del colliculum; parte centrale del ductus, con una piccola circonvoluzione in corrispondenza dell'inserzione del ductus seminalis; parte prossimale del ductus, corta, finemente puntinata. Corpus bursae ovale con signum di forma glomerulare, irto di corte spine coniche smussate.
Struttura di rinforzo dell'addome: Assenti le barre latero-posteriori, quella trasversale è leggermente curva con il bordo distale poco sclerificato al centro. Dischi tergali (3° tergite) lunghi circa 5 volte la loro lunghezza, muniti di 20 corte spine coniche aguzze.

74. *Coleophora lessinica* Baldizzone, 1980
Punat, 7.IX.2005, leg. Gomboc (cfr. Fig. 15).
Piante nutrici: La biologia di questa specie è sconosciuta.
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Specie molto localizzata, conosciuta di Francia meridionale, Italia, Croazia, Macedonia, Ungheria, Bulgaria.

70. *Coleophora meridionella* Rebel, 1912
Risika, Sv. Marek, ex larva *Silene vulgaris*, 17.VI.2015, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 8.IX.2013, 18.VII.2015, leg. Baldizzone; Malmašuta, 9.IX.1996, leg. Habeler, 16.VII.2001, leg. Baldizzone; Punat, 27.IX.2003, 2.X.2003, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 26.IX.1992, leg. Habeler, 6.IX.2005, leg. Gomboc, 24.V.2017, 31.V.2018, leg. Baldizzone; Stara Baška, 2.IX.2002, leg. Lasan; Draga Bašćanska, ex larva *Silene vulgaris*, 12.VIII.2001, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Normalmente *Silene saxifraga* nelle zone montuose, ma è conosciuta anche la *S. vulgaris* (= *inflata*) alle basse quote (Caryophyllaceae). Nell'isola si sviluppa su *S. vulgaris*.
Corotipo: E-Europeo.
Distribuzione Geografica: Italia, Rep. Ceca, Croazia, Macedonia, Grecia.

70. *Coleophora adelogrammella* Zeller, 1849
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 20., 31.VIII.2017, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Petrorhagia saxifraga* e *Dianthus* di varie specie (*caryophyllus*, *pontederae*, *scaber*, *sylvestris*) (Caryophyllaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Scandinavia, Paesi Baltici, Russia, Portogallo, Spagna, Francia, Corsica, Italia, Svizzera, Austria, Rep. Ceca, Slovenia, Croazia, Macedonia, Romania, Turchia, Iran, Transbaikalia, Estremo Oriente Russo.

77. *Coleophora scabrida* Toll, 1959
Kampelje, Matjev Stan, 18.VIII.2006, leg. Baldizzone; Misučajnica, 30.VII.1975, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 14.VII.2010, leg. Baldizzone; Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 24., 29.V.2017, 1.VI.2017, 20., 31.VIII.2017, 20.VII.2018, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Herniaria glabra* e *H. hirsuta* (Caryophyllaceae).

Fig. 15 - *Coleophora lessinica* ♂ (apertura alare 10 mm): Italia, Monti Lessini, Monte (VR) 3.IX.1986, leg. Burmann, coll. Baldizzone.
- Coleophora lessinica ♂ *(wingspan 10 mm): Italia, Monti Lessini, Monte (VR) 3.IX.1986, leg. Burmann, coll. Baldizzone.*

Corotipo: Europeo.
Distribuzione Geografica: Svezia, Paesi Baltici, Danimarca, Portogallo, Spagna, Francia, Italia, Germania, Polonia, Croazia, Macedonia, Romania, Russia (Basso Volga).

70. *Coleophora thymi* M. Hering, 1942
Hlam, Branušine, 25.VIII.2015, 29.VIII.2016, leg. Baldizzone (Fig. 16).
Piante nutrici: *Thymus* cfr. *serpyllum* (Lamiaceae).
Corotipo: E-Europeo.
Distribuzione Geografica: Italia, Austria, Germania, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Macedonia, Grecia, Russia, Turchia.
Prima segnalazione per la Croazia.

79. *Coleophora macedonica* Toll, 1959
Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 18.VII.2018, 15.IX.2019, leg. Baldizzone (Fig. 17).
Piante nutrici: *Hyssopus officinalis* (Lamiaceae).
Corotipo: E-Europeo.
Distribuzione Geografica: Specie molto localizzata, conosciuta d'Italia settentrionale, Croazia, Macedonia, Bulgaria.
In precedenza per la Croazia era noto un solo esemplare raccolto il 26.VII.1956 da Jäckh a Bakar, sulla costa antistante l'Isola di Krk.

80. *Coleophora linosyridella* Fuchs, 1880
Soline, 3.VIII.1977, leg. Baldizzone; Misučajnica, 13.VIII.1977, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 180 m, 16.VIII.2013, 11.VIII.2015, leg. Baldizzone; Draga Baščanska, 15.VIII.1974, 14.VIII.1977, 8.VII.1978, 9.VIII.1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Galatella* di varie specie (*lynosiris*, *punctata*, *sedifolia*) e *Tripolium pannonicum* (Asteraceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Dalla Gran Bretagna, attraverso l'Europa centrale, Francia, Italia, Croazia, Balcani, Russia (Urali meridionali), fino all'Estremo Oriente Russo e al Giappone.

81. *Coleophora gardesanella* Toll, 1953
Vrbnik, 9.VI.1976, 8.VII.1976, leg., det. Jäckh; Kampelje, Matijev Stan, 22.VII.2016, leg. Baldizzone; Misučajnica, 7.VII. 2012, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 18.VII.2015, 14.VIII.2015, leg. Baldizzone; Punat, 24.VI.2003, leg. Lasan; Draga Baščanska, 14.VIII.1974, 3.VIII.1976, 1., 8., 9.VII.1978, 16.VIII.1979, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Achillea ptarmica*, *A. millefolium*, *Artemisia maritima*, *A. vulgaris*, *Centaurea jacea* ssp. *gaudinii*, *Leucanthemum vulgare*, *Tanacetum vulgare* (Asteraceae), *Scabiosa* spp. (Caprifoliaceae).
Corotipo: Europeo.
Distribuzione Geografica: Finlandia, Estonia, Lettonia, Gran Bretagna, Belgio, Francia, Italia, Sicilia, Austria, Croazia, Armenia, Russia (Basso Volga).

82. *Coleophora frankii* Schmid, 1887
Misučajnica, 16.VIII.1985, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 25., 29.VII.2008, 22.VI.2013, leg. Baldizzone; Punat, Konobe, 27.V.2017, leg. Baldizzone; Draga Baščanska, 27.VII.1976, 7., 14.VIII.1977, 3.VIII.1978, 15.VIII.1981, 30.IV.2000, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Galatella linosyris* (Asteraceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo [Orientale].
Distribuzione Geografica: Italia, Austria, Germania, Rep. Ceca, Slovacchia, Ungheria, Croazia, Cina.

83. *Coleophora thurneri* Glaser, 1968
Hlam, Branušine, 3.IX.2016, leg. Baldizzone; Punat, 14.IX.1996, leg. Gomboc; Malmašuta, ex larva *Artemisia alba*, 21.VIII.-1.IX.2000, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Artemisia alba* (Asteraceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Conosciuta di Francia, Italia, Croazia, Macedonia, Bulgaria.

Fig. 16 - *Coleophora thymi* ♂ (apertura alare 13 mm) Hlam, Branušine, 29.VIII.2016, G. Baldizzone leg.
- Coleophora thymi ♂ *(wingspan 13 mm) Hlam, Branušine, 29.VIII.2016, G. Baldizzone leg.*

Fig. 17 - *Coleophora macedonica* ♂ (apertura alare 15 mm): Strada Vrbnik-Garica, Kolmanica, 18.VII.2018, G. Baldizzone leg.
- Coleophora macedonica ♂ *(wingspan 15 mm): Vrbnik-Garica road, Kolmanica, 18.VII.2018, G. Baldizzone leg.*

84. *Coleophora inulae* Wocke, 1876
Soline, 12., 15.VIII.1976, 25.VII.1977, 10., 15., 17.VIII.1977, 5.VIII.1988, 12.VIII.1999, ex larva *Dittrichia viscosa*, 8.VIII.- 1.X.1978, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Inula* spp., *Dittrichia viscosa, Eupatorium cannabinum*, *Pulicaria dysenterica*, (Asteraceae).
Corotipo: Turanico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Finlandia, Estonia, Lettonia, Polonia, Slovacchia, Gran Bretagna, Belgio, Francia, Italia, Austria, Ungheria, Croazia, Romania, Bulgaria, Armenia, Russia (Basso Volga); non conosciuta per la Penisola Iberica.

85. *Coleophora albicans* Zeller, 1849
Malmašuta, 30.IV.2000, larva su *Artemisia alba*, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 30.IV.2000, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Artemisia absinthium*, *A. campestris*, *A. maritima* (Asteraceae). A mia conoscenza la *A. alba* non era ancora stata segnalata tra le piante nutrici.
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Russia (Crimea, Basso Volga, Estremo Oriente Russo), Turchia, Cina, Giappone.

86. *Coleophora pseudorepentis* Toll, 1960
Vrbnik, 15., 19., 29.VI.1976, leg., det. Jäckh; Misučajnica, 25.VI.1976, 19.VIII.1976, leg., det. Jäckh; Hlam, Branušine, 22.VI.2013, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: L'unica pianta conosciuta è *Achillea odorata* (Asteraceae) ma probabilmente si sviluppa anche su altre specie del genere *Achillea*.
Corotipo: Europeo.
Distribuzione Geografica: Francia meridionale, Corsica, Italia, Sardegna, Germania, Austria, Slovacchia, Croazia, Macedonia, Bulgaria, Ungheria, Ucraina, Russia (Urali meridionali).

87. *Coleophora follicularis* (Vallot, 1802)
Soline, 10.VIII.1978, leg. Baldizzone; Misučajnica, 29.VII.1977, 18.VIII.1987, leg. Baldizzone; Vrh, 1.VIII.1975, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 15. VIII.2012, 13., 14.VIII.2015, 27.VIII.2016, leg. Baldizzone; Malmašuta, ex larva *Eupatorium cannabinum*, 26.-31.V.2000, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 16.VIII.1990, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Normalmente la specie si sviluppa su *Eupatorium cannabinum*, *Inula conyza*, *I. salicina*, *I. britannica*, *Pulicaria dysenterica* (Asteraceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Turchia, Caucaso, Giappone.

88. *Coleophora adspersella* Benander, 1939
Kampelje, Matjev Stan, 28.VII.2005, leg. Baldizzone; Draga Bašćanska, 14.VIII.1977, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Atriplex* spp. (*halimus*, *littoralis*, *patula*, *portulacoides*), *Chenopodium* spp., *Suaeda maritima* (Chenopodiaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Ucraina, Russia (Crimea, Basso Volga), Cina, Corea, Giappone.

89. *Coleophora dianthi* Herrich-Schäffer, 1855
Soline, 25.VII.1977, leg. Baldizzone; Vrbnik, VIII.1969, leg. Baldizzone; Misučajnica, 6.VIII.1975, 11., 13. VIII.1977, 16.VIII.1982, 20.VII.1988, 11.VIII.1988, leg. Baldizzone; Hlam, Mestinjak, 28.VI.2015, 7.VII.2016, leg. Baldizzone; Hlam, Branušine, 25., 29.VII.2008, 29.VIII.2008, 16.VIII.2013, 11.VIII.2015, 27.VIII.2016, leg. Baldizzone; Krk, 10.VIII.1975, leg. Baldizzone; Punat, 29.VIII.2008, leg. Gomboc; Str. Punat-Stara Baška, Trstenova, 18.VI.2013, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Dianthus* di varie specie (*carthusianorum*, *caryophyllus*, *scaber*, *superbus*, ecc.) e *Petrorhagia prolifera* (Caryophyllaceae).
Corotipo: Asiatico-Europeo.
Distribuzione Geografica: Europa (manca in Gran Bretagna, Olanda e Germania), Crimea, Russia (Basso Volga), Armenia, Turchia, Iraq, Iran, Turkmenistan, Transbaikalia, Siberia meridionale fino all'Altai, Giappone.

90. *Coleophora nutantella* Mühlig & Frey, 1857
Str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 31.V.2018, leg. Baldizzone; Malmašuta, 23.V.1998, leg. Habeler.
Piante nutrici: *Silene* di varie specie (*italica*, *nutans*, *otites*, *vulgaris*) (Caryophyllaceae).
Corotipo: Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo.
Distribuzione Geografica: Paesi Baltici, Europa centrale e meridionale, Turchia, Armenia, Iran, Siberia meridionale fino all'Altai, Marocco.

91. *Coleophora musculella* Mühlig, 1849
Poljica, 21.IV.2001, leg. Baldizzone.
Nota: L'unico esemplare raccolto, un maschio, è stato catturato falciando col retino un piccolo prato polifita

Fig. 18 - *Coleophora musculella* ♀ (apertura alare 7 mm): *Lectotypus*, coll. NHMUK.
- Coleophora musculella ♀ *(wingspan 7 mm): Lectotype, coll. NHMUK.*

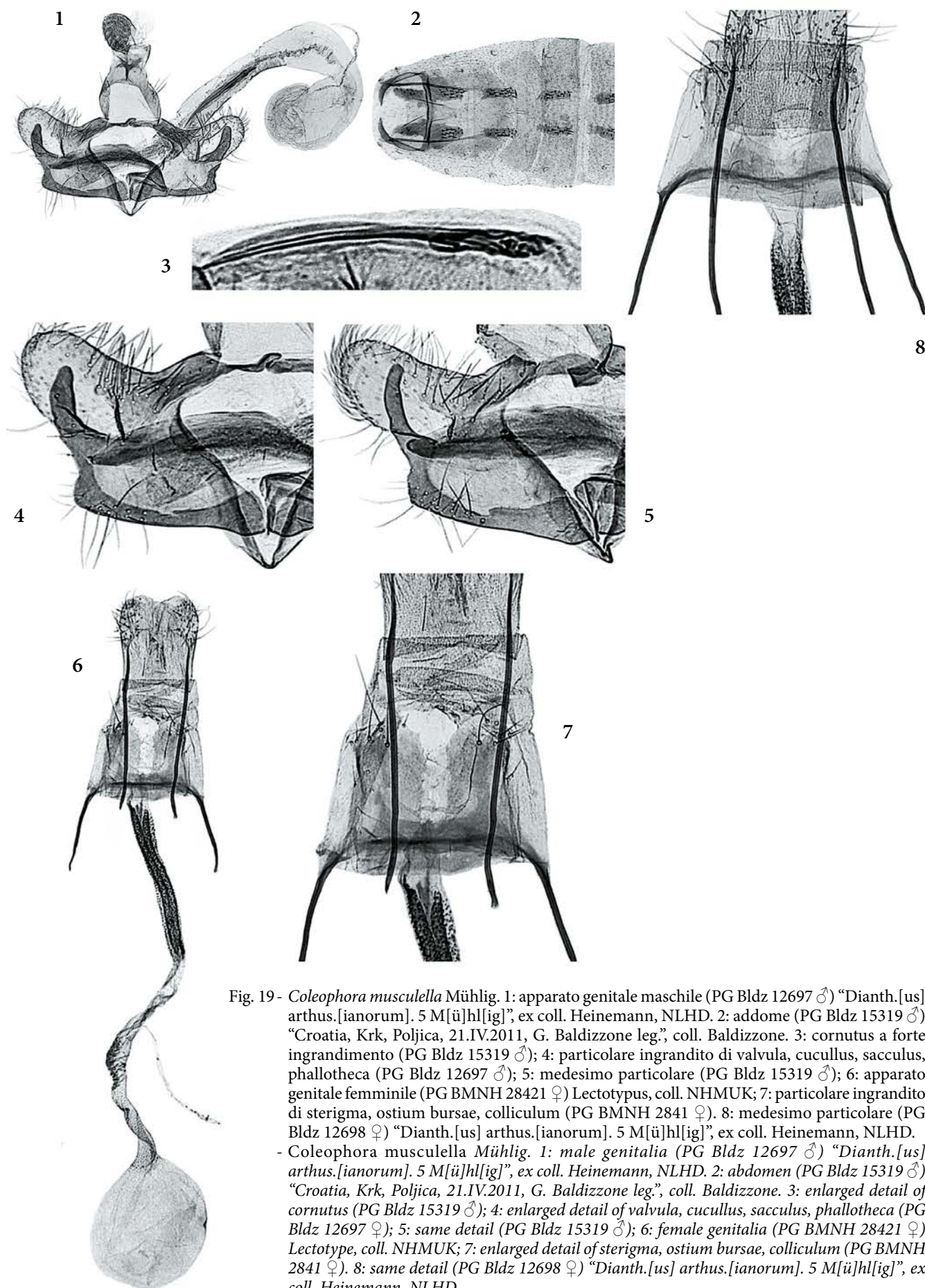



Fig. 19 - *Coleophora musculella* Mühlig. 1: apparato genitale maschile (PG Bldz 12697 ♂) "Dianth.[us] arthus.[ianorum]. 5 M[ü]hl[ig]", ex coll. Heinemann, NLHD. 2: addome (PG Bldz 15319 ♂) "Croatia, Krk, Poljica, 21.IV.2011, G. Baldizzone leg.", coll. Baldizzone. 3: cornutus a forte ingrandimento (PG Bldz 15319 ♂); 4: particolare ingrandito di valvula, cucullus, sacculus, phallotheca (PG Bldz 12697 ♂); 5: medesimo particolare (PG Bldz 15319 ♂); 6: apparato genitale femminile (PG BMNH 28421 ♀) Lectotypus, coll. NHMUK; 7: particolare ingrandito di sterigma, ostium bursae, colliculum (PG BMNH 2841 ♀). 8: medesimo particolare (PG Bldz 12698 ♀) "Dianth.[us] arthus.[ianorum]. 5 M[ü]hl[ig]", ex coll. Heinemann, NLHD.

- Coleophora musculella *Mühlig. 1: male genitalia (PG Bldz 12697 ♂) "Dianth.[us] arthus.[ianorum]. 5 M[ü]hl[ig]", ex coll. Heinemann, NLHD. 2: abdomen (PG Bldz 15319 ♂) "Croatia, Krk, Poljica, 21.IV.2011, G. Baldizzone leg.", coll. Baldizzone. 3: enlarged detail of cornutus (PG Bldz 15319 ♂); 4: enlarged detail of valvula, cucullus, sacculus, phallotheca (PG Bldz 12697 ♀); 5: same detail (PG Bldz 15319 ♂); 6: female genitalia (PG BMNH 28421 ♀) Lectotype, coll. NHMUK; 7: enlarged detail of sterigma, ostium bursae, colliculum (PG BMNH 2841 ♀). 8: same detail (PG Bldz 12698 ♀) "Dianth.[us] arthus.[ianorum]. 5 M[ü]hl[ig]", ex coll. Heinemann, NLHD.*

circondato da vegetazione arbustiva. Ricerche effettuate negli anni successivi non hanno dato risultati, e ormai il prato è praticamente scomparso, coperto da rovi e prugnoli.
La specie è rara e molto localizzata e ritengo utile designare il lectotypus e illustrare con fotografie (Fig. 19) gli apparati genitali, che in precedenza sono stati rappresentati solo con disegni (Toll 1953; Razowski 1990; Nel 1994, 2001).
Locus typicus: [Frankfurt am Main].
Lectotypus ♂: "LECTOTYPE" (a stampa, rotondo orlato di blu); "e. l. | 11/7/[18]61 | Dianthus superbus | Fr[an]kf[urt] a[m] M[ain] | Mühlig." (scritto a mano da Mühlig); "19 S" (a mano e a stampa); "Stainton Coll. Brit. Mus. 1893 – 134" (a stampa); "B. M. ♂ Genitalia Slide 28421" (a stampa e a mano); "LECTOTYPE | *Coleophora musculella* Mühlig | det. G. Baldizzone, 2001" (a stampa); "NHMUK 010894279" (a stampa con codice QR), coll. NHMUK (Fig. 18).
[**designato in questa sede**] (Fig. 19).
Apparato genitale maschile: Parte spinosa dello gnathos ovale. Tegumen tozzo, leggermente ristretto al centro. Transtilla sottile, lineare. Valvula irta di robuste setae nella parte dorsale e diritta in quella esterna. Cucullus corto e tozzo a forma di orecchia. Sacculus con bordo ventrale ispessito e leggermente convesso, angolo ventrale poco prominente, curvo, e angolo dorsale con lunga protuberanza curva a forma di corno smussato. Phallotheca con due barre della juxta di forma conica allungata, di cui una più corta e quasi trasparente e l'altra sclerificata solo lungo una linea longitudinale mediana e all'apice. Un solo cornutus, molto lungo a forma di ago, con parte basale più larga.
Apparato genitale femminile: Papillae anales ovali. Apophyses posteriores lunghe circa il doppio di quelle anteriores. Sterigma di aspetto tegumentoso, debolmente sclerificato solo ai lati del sinus vaginalis e sul bordo prossimale; bordo distale profondamente incavato dal sinus vaginalis; ostium bursae ampio e ovale. Colliculum quasi trasparente, corto e tubolare. Ductus bursae quasi completamente avvolto da spine nella metà distale, presenta una modesta espansione curva nella parte centrale, sclerificata in corrispondenza dell'inserzione del ductus seminalis; la parte prossimale del ductus, più corta di quella distale, è trasparente e finemente puntinata; corpus bursae a forma di sacco ovale con un cornutus molto piccolo simile a una spina.
Strutture di rinforzo dell'addome: Assenti le barre latero-posteriori, quella trasversale è leggermente convessa, con il bordo prossimale più sclerificato, mentre quello distale, al centro, è quasi trasparente. Dischi tergali (3° tergite) lunghi circa 3,5 volte più della loro larghezza, sono munite di 15-16 spine coniche.
Piante nutrici: Vive su specie del genere *Dianthus* (Caryophyllaceae) come *carthusianorum* e *superbus*. La biologia è descritta in modo parziale da Suire (1961) che scrive che la larva mina le foglie lunghe della pianta nutrice in estate e poi in aprile dopo l'ibernazione. L'astuccio larvale è di forma cilindrica allungata, lungo 5-6 mm, con strie longitudinali scure, angolo boccale di 35°-40° e apertura anale trilobata. Il suo disegno è stato presentato da vari autori, come Toll (1953, 1960), Hering (1957), Suire (1961).
Corotipo: Europeo.
Distribuzione Geografica: Francia, Svizzera (?), Germania, Slovacchia, Ungheria, Polonia.
Prima segnalazione per la Croazia.

92. *Coleophora texanella* Chambers, 1878
Str. Garica-Vrbnik, Kolmanica, 15.IX.2019, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: *Portulaca oleracea* (Portulacaceae).
Corotipo: Specie introdotta.
Distribuzione Geografica: Originaria degli USA, è stata introdotta accidentalmente in Europa all'inizio del XXI secolo e si sta diffondendo rapidamente. Per ora si hanno dati di Francia meridionale, Spagna, Italia, Sicilia, Sardegna, Croazia, Macedonia, Bulgaria, Grecia.

93. *Coleophora salicorniae* Heinemann & Wocke, 1876
Soline, 11., 12., 15.VIII.1976, 12.VIII.1999, leg. Baldizzone; str. Punat-Stara Baška, Hrusta, 31.VIII.2017, leg. Baldizzone; Stara Baška, 16.VIII.2003, leg. Lasan; isole Kormati, 15.VIII.2017, leg. Baldizzone.
Piante nutrici: Chenopodiaceae del genere *Salicornia* (*emerici*, *europaea, ramosissima*).
Corotipo: Paleartico.
Distribuzione Geografica: Quasi tutta l'Europa, Isole Canarie, Marocco, Tunisia, Egitto, Cipro, Turchia, Uzbekistan, Turkmenistan, Siberia, Iran, Cina.

94. *Coleophora millierella* (Ragonot, 1882)
Vrbnik, 15.VIII.1970, leg. Baldizzone; Krk, Sv. Juraj, 17., 18., 20.VII.2007, ex larva *Limonium cancellatum*, 20.VII.2008, leg. Baldizzone (Fig. 20).

Fig. 20 - *Coleophora millierella* ♀ (apertura alare 7 mm): Krk, baia di Sv. Juraj, 20.VII.2007, G. Baldizzone leg.
- Coleophora millierella ♀ *(wingspan 7 mm): Krk, Sv. Juraj bay, 20.VII.2007, G. Baldizzone leg.*

Fig. 21 - Astucci larvali di *Coleophora*. a: *C. bilineatella* (lung. 10 mm) Draga Baščanska, 20.VII.1976, su *Dorycnium pentaphyllum*; b: *C. ditella* (lung. 10 mm) Malmašuta, 2.V.2000, su *Artemisia alba*; c: *C. drymidis* (lung. 5-6 mm) Vrbnik, Potovosće, 2.VIII.2004, su *Drypis spinosa*; d: *C. inulae* (lung. 14 mm) Soline, 30.VII.1999, su *Dittrichia viscosa*; e: *C. macedonica* (lung. 12 mm) Italia, Monti Lessini, Forte di Monte (VR), 31.III.2001, su *Hyssopus officinalis*; f: *C. meridionella* (lung. 14 mm) Risika, Sveti Marek, 24.IV.2019, su *Silene vulgaris*; g: *C. thurneri* (lung. 12 mm) Malmašuta, 2.V.2000, su Artemisia alba; h: *C. uralensis* (lung. 8 mm) Malmašuta, 2.V.2000, su *Artemisia alba*.
- Coleophora *larval cases.*

Piante nutrici: Varie specie del genere *Limonium* (*cancellatum*, *cordatum*, *narbonense*, *virgatum*) (Plumbaginaceae).
Corotipo: S-Europeo.
Distribuzione Geografica: Specie molto localizzata, conosciuta solo di poche località della Francia meridionale e dell'Italia (Liguria). La sua scoperta nell'isola di Krk amplia l'areale distributivo fino alle coste adriatiche. **La specie è nuova per la Croazia.**

Considerazioni finali

Il numero di specie censite, 94 (per confronto, poco più di 1/3 di quelle conosciute per la fauna italiana: Baldizzone 2019), conferma la notevole biodiversità dell'isola, conseguente alla sua collocazione geografica, clima, varietà di ambienti, peculiarità della vegetazione. Di queste, 5 specie sono nuove per la Croazia: *C. narbonensis*, *C. filaginella*, *C. thymi*, *C. musculella*, *C. millierella*. Probabilmente altre specie potranno essere scoperte nei prossimi anni, se ci sarà la possibilità di svolgere ricerche in biotopi non ancora indagati per vari motivi, come il Lago di Ponikve con la sua vegetazione igrofila e il pianoro carsico che sovrasta la Valle di Baška, adibito in prevalenza a pascolo ovino, compreso in una fascia altitudinale media tra i 350 e i 400 m.

Dall'analisi dei dati si nota che le specie più rappresentate (32) sono quelle che in vario modo si estendono dall'Asia all'Europa (corotipi Asiatico-Europeo, Sibirico-Europeo, Turanico-Europeo, Centroasiatico-Europeo), seguite dalla componente Europea (corotipi Europeo, S-Europeo, E-Europeo) con 28 specie. Ben rappresentate, nonostante il fatto che l'isola si trovi sul 45° parallelo, sono anche le componenti Mediterranee *sensu lato* (Mediterraneo o parti di esso, e corotipi più ampi che si estendono anche ad aree mediterranee: Turanico-Europeo-Mediterraneo, Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo, Europeo-Mediterraneo, E-Mediterraneo, Mediterraneo) con 23 specie. Le specie con corotipi ad ampia distribuzione (Olartico e Paleartico) sono in numero decisamente minore, con 11 specie, di cui una introdotta. Non è possibile trarre conclusioni più approfondite, anche perché ulteriori conoscenze potrebbero verosimilmente indurre a modificare l'attribuzione corologica di alcune specie.

Purtroppo la biodiversità dell'isola è minacciata da vari fattori negativi e ci sono segnali preoccupanti di un suo declino. Negli ultimi due decenni l'incremento del turismo ha portato a un afflusso sempre maggiore di persone, con conseguenti costruzioni di infrastrutture per la recettività, la viabilità e i servizi. La rete stradale è stata incrementata moltissimo e così pure lo sviluppo dell'edilizia privata, per alberghi, case da affittare ai turisti, case per vacanze, ecc. Di pari passo sono aumentate le costruzioni abusive, a volte veri e propri piccoli villaggi o accampamenti, cosa che ha comportato gravi danni a preziosi biotopi boschivi, come nella zona di Picik. La Laguna di Soline, inserita nella convenzione di Ramsar, ha visto un esagerato sviluppo edilizio circostante e da alcuni anni la importante zona con vegetazione alofila è stata in gran parte devastata per l'estrazione di limo nero, cui vengono attribuite proprietà terapeutiche e cosmetiche. Anche l'agricoltura, non più gestita con pratiche tradizionali, sta arrecando danni, perché, oltre a recupero degli antichi oliveti, ne sono stati impiantati numerosi nuovi, eliminando la vegetazione originaria, e la cosa sta continuando. Lo stesso avviene con i vigneti, sia nella piana di Vrbnik, dove sono largamente usati i trattamenti chimici, sia in altre zone dell'isola, a volte con la tecnica che comporta l'utilizzo di un macchinario per frantumare la roccia carsica su vasti appezzamenti che non erano mai stati coltivati, con conseguente cancellazione della peculiare vegetazione ricca di specie erbacee a volte endemiche. Alla lista di problemi va aggiunto l'abbandono di parte del pascolo e dell'agricoltura tradizionale, con conseguente copertura di vegetazione arborea, in particolare di *Juniperus oxycedrus*, a scapito dei prati polifiti. In generale pare che non vi sia un piano di gestione della vegetazione e che anche l'insediamento di piante alloctone, come l'invadente ailanto, non sia stato preso in considerazione.

Fig. 22 - A: Corotipi che in vario modo si estendono dall'Asia all'Europa (Asiatico-Europeo, Sibirico-Europeo, Turanico-Europeo, Centroasiatico-Europeo). B: Corotipi Europei (Europeo, S-Europeo, E-Europeo). C: Corotipi Mediterranei *sensu lato* (Mediterraneo o parti di esso, e corotipi più ampi che si estendono anche ad aree mediterranee: Turanico-Europeo-Mediterraneo, Centroasiatico-Europeo-Mediterraneo, Europeo-Mediterraneo, E-Mediterraneo, Mediterraneo). D: Corotipi ad ampia distribuzione (Olartico, Paleartico e Introdotto).
- *A: Chorotypes that in various ways extend from Asia to Europe (Asiatic-European, Sibero-European, Turano-European, Centralasiatic-European). B: European chorotypes (European, S-European, E-European). C: Mediterranean chorotypes* sensu lato *(Mediterranean or parts of it, and larger chorotypes that also extend to Mediterranean areas: Turano-European-Mediterranean, Centralasiatic-European-Mediterranean, European-Mediterranean, E-Mediterranean, Mediterranean). D: Wide distribution chorotypes (Olartic, Palearctic and Introduced).*

Manoscritto pervenuto il 01.VII.2019 e approvato il 04.X.2019.

Ringraziamenti

Desidero innanzi tutto ringraziare mia moglie Neda, anch'essa biologa, che oltre 50 anni fa mi ha fatto scoprire la "sua" isola e mi ha sempre aiutato nelle mie attività entomologiche, partecipando alla ricerca delle larve, alle raccolte con la lampada, procurando anche documentazione geografica su antichi sentieri, biotopi, ecc. La sua conoscenza della lingua croata è stata fondamentale per la traduzione di testi scientifici e divulgativi, oltre che per i vari contatti con la gente del posto.

Ringrazio il dr. Paolo Glerean per tutto l'aiuto che mi ha gentilmente fornito per la pubblicazione del presente lavoro. Per la realizzazione delle foto degli adulti ringrazio l'amico sig. Pier Giuseppe Varalda di Morano sul Po (AL). Ringrazio il dr. Fabrizio Pensati di Moransengo (AT) per il disegno della larva di *C. uralensis.* Per la foto di *C. musculella* e le informazioni per la designazione del lectotypus ringrazio il dr. Alessandro Giusti del NHMUK di Londra. Per l'aiuto nelle raccolte degli ultimi anni e per avermi consegnato in studio il suo materiale e quello di Mojmir Lasan, ringrazio vivamente il dr. Stanislav Gomboc di Kranj (Slovenia) che ha anche realizzato la mappa delle località. Ringrazio infine il prof. Mario Zunino di Asti per i consigli sulle considerazioni zoogeografiche.

Bibliografia

Baldizzone, G. 1976. Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae IV. *Coleophora filaginella* Fuchs. *Entomologica* 12: 81-8.

Baldizzone, G. 1978a. Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae VIII. Le femmine di *Coleophora ravillella* Toll, *C. filaginella* Fuchs, *C. meridionella* Rbl., *C. palaestinella* Toll. *Entomologica* 14: 31-40.

Baldizzone, G. 1978b - Contributions à la connaissance des *Coleophoridae*, X. Les espèces du genre *Coleophora* Hübner décrites par A. Constant, H. de Peyerimhoff et D. Lucas. *Alexanor* 10 (8): 357-66.

Baldizzone, G. 1979a. I *Coleophoridae* del Museo Civico di Storia Naturale di Milano. (VI Contributo alla conoscenza dei *Lepidoptera, Coleophoridae). Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale di Milano* 120 (1-2): 31-66.

Baldizzone, G. 1979b. Contribuzioni alla conoscenza dei *Coleophoridae* XVI. Nuove sinonimie nel genere *Coleophora* Hübner. *Entomologica* 15*:* 121-5.

Baldizzone, G. 1981a. Contribuzioni alla conoscenza dei *Coleophoridae*, XXIV. Le specie descritte da W. Krone, J. Mann, K. Prohaska, H. Zerny. *Folia entomologica hungarica* 42: 5-12.

Baldizzone, G. 1981b. Contributions à la connaissance des *Coleophoridae*, XXII. Nouvelles synonymies dans le genre *Coleophora* Hübner (II). *Nota lepidopterologica* 4 (3): 63-79.

Baldizzone, G. 1982. Contribuzioni alla conoscenza dei *Coleophoridae,* XXIX. *Coleophora acutiphaga* n. sp. *Entomologica* 17*:* 31-40.

Baldizzone, G. 1983a. Records of the *Lepidoptera* of Greece based on the collections of G. Christensen and L. Gozmány: III *Coleophoridae. Annales Musei Goulandris* 6*:* 207-48.

Baldizzone, G. 1983b. Contributions à la connaissance des *Coleophoridae,* XXXI. Deux nouvelles espèces de Hongrie: *Coleophora magyarica* n.sp. et *C.remizella* n.sp. Les ♀♀ de *C. frankii* Schmid et de *C.hungarica* Gozmány. *Nota lepidopterologica* 6 (2-3): 69-80.

Baldizzone, G. 1983c. Contribution à la connaissance des Coleophoridae. XXXIV. (Les taxa décrites par H. G. Amsel). *Andrias* 3: 37-50.

Baldizzone, G. 1990. Contribution à la connaissance des Coleophoridae. LIX. Coleophoridae nouveaux ou peu connus de la faune française (Lepidoptera). *Entomologica gallica* 2: 37-42.

Baldizzone, G. 1994. Contribuzioni alla conoscenza dei Coleophoridae. LXXV. *Coleophoridae* dell'Area Irano-Anatolica e regioni limitrofe (Lepidoptera). *Associazione Naturalistica Piemontese, Memorie* vol. III. Apollo Books distr. 424 pp.

Baldizzone, G. 1996. Coleophoridae. In *The Lepidoptera of Europe,* cur. O. Karsholt & J. Razowski, 84-95. Apollo books.

Baldizzone, G. 2016. *Coleophora curictae* Baldizzone: a new species of the *C. zelleriella* Heinemann, 1854 group. Contribution to the knowledge of Coleophoridae. CXXXVI (Lepidoptera: Coleophoridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología* 44: 455-62.

Baldizzone, G. 2019. *Lepidoptera Coleophoridae. Fauna d'Italia. LIII*. Bologna: Calderini.

Baldizzone, G., & H.W. van der Wolf. 2000. Corrections of and additions to the Checklist of European Coleophoridae (Lepidoptera: Coleophoridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología* 28 (112): 395-428.

Baldizzone, G., & H.W. van der Wolf. 2004. Fauna Europaea: Coleophoridae. In *Fauna Europaea: Lepidoptera, Moths*, cur. O. Karsholt & E.J. van Nieukerken. Fauna Europaea version 1.1. http://www.faunaeur.org.

Baldizzone, G., J. Nel & R. Sutter. 1992. *Coleophora uralensis* Toll, 1961 en Europe occidentale et en Turquie. Description de la femelle et de la biologie (Lepidoptera, Coleophoridae). *Bulletin de la Société entomologique de France* 97: 17-23.

Baldizzone, G., P. Huemer & J. Nel. 2018. *Coleophora meridiogallica* Baldizzone, Huemer & Nel, sp. n. from France. *Zootaxa* 4407 (4): 543-52.

Fuchs, A. 1881. Microlepidopteren des Rheingaues. Zweiter Artikel. *Entomologische Zeitung* 42: 451-70.

Gaedike, R., & G. Baldizzone. 2008. Records of Lepidoptera Tineidae, Epermeniidae, and Acrolepiidae, from Krk Island (Croatia). *Entomologia Croatica* 12 (1): 65-80.

Habeler, H. 1998. Neue und bemerkenswerte Arten für die Schmetterlingsfauna Kroatiens von der Insel Krk (Lepidoptera). *Entomologia Croatica* 3: 33-44.

Habeler, H. 2008 [2003]. *Die Schmetterlinge der Adria-Insel Krk*. Schwanfeld: Delta-Druck, Verlag Heinz Peks.

Hering, E.M. 1957. *Bestimmungstabellen der Blattminen von Europa einschliesslich des Mittelmeerbeckens und der Kanarischen Inseln* [in 3 volumes]. s-Gravenhage: Dr. W. Junk.

Jäckh, E., & Baldizzone, G., 1977. Sulla sinonimia di *Coleophora oriolella* Zll. e *Coleophora mongetella* Chrét. (*Lepidoptera, Coleophoridae*). *Entomologica* Bari, 13: 31- 36.

Justić, D., S. Božicević, N. De Luca, D. Kovačić, J. Lukač & J. Belamarić. 1990. *Biološko-ekološke značajne otoka Krka. Idejni nacrt prostornog aspekta zaštite i korištena okoliša*. Zagreb [inedito].

Mühlig, G.G. 1864. Zwei neue Gelechien und eine neue Coleophora. *Entomologische Zeitung* 25: 101-3.

Nel, J. 1994. *Coleophora musculella* Mühlig, 1864, espèce nouvelle pour la France (Lepidoptera Coleophoridae). *L'Entomologiste* 50: 285-7.
Nel, J. 2001. Atlas des genitalia mâles et femelles des lépidoptères Coleophoridae de France. *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie*, Supplément 10: 1-34.
Pastorális, G. 2000: Kiegészítő adatok a Vértes molylepkefaunájának ismeretéhez (Lepidoptera). *Folia Entomologica Hungarica* 61: 275-8.
Razowski, J. 1990. *Motyle (Lepidoptera) Polski, Część XVI - Coleophoridae. Monografie Fauny Polski 18*. Warszawa, Kraków: Polska Akademia Nauk.
Richter, I., & Pastorális, G. 2015. New findings of case-bearing moth species of Goniodoma and Coleophora genera from the Balkans (Lepidoptera: Coleophoridae). *Microlepidoptera.hu* 8: 29-42.
Stübner, A. 2007. Taxonomische Revision der *Coleophora frischella*-Artengruppe (Coleophoridae). *Nota lepidopterologica* 30: 121-72.
Tabell, J., & G. Baldizzone. 2014. *Coleophora mareki* Tabell & Baldizzone, sp. n., a new coleophorid moth of the *serpylletorum* species-group (Lepidoptera: Coleophoridae). *SHILAP Revista de Lepidopterología* 42 (167): 399-408.
Toll, S. 1952. Studien über die Genitalien einiger Coleophoriden. IX. *Zeitschrift der Wiener Entomologischen Gesellschaft* 37 [Band 63]: 99-101.
Toll, S. 1953. Rodzina Eupistidae polski. *Documenta Physiographica Poloniae* 32.
Toll, S. 1962. Materialien zur Kenntnis der paläarktischen Arten der Familie Coleophoridae (Lepidoptera). *Acta Zoologica Cracoviensia* 7: 577-720.
Trematerra, P., & G. Baldizzone. 2004. Records of Lepidoptera Tortricidae from Krk Island (Croatia). *Entomologia Croatica* 8 (1-2): 25-44.
Zerafa, M. 2015. New records of Coleophoridae (Lepidoptera) from the Maltese Islands. *Bulletin of the Entomological Society of Malta* 7: 57-72.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- Giorgio Baldizzone
  Via Manzoni 24, I-14100 ASTI
  email: baldizzonegiorgio@gmail.com

GORTANIA
Botanica, Zoologia | 41 (2019) | 99-108 | 30.IV.2020 | ISSN: 2038-0402

Antonio Borgo
Maria Giovanna Mitri
Stefano Castelli
Federico Antinori
Marcello Rossani

RESTORATION OF THE GUARDIAN SPECIES AS A STRATEGY FOR KENTISH PLOVER (*CHARADRIUS ALEXANDRINUS*) CONSERVATION IN THE VENICE BEACHES

RIPRISTINO DELLA SPECIE GUARDIANA COME STRATEGIA PER LA CONSERVAZIONE DEL FRATINO (*CHARADRIUS ALEXANDRINUS*) NELLE SPIAGGE VENEZIANE

Abstract: In 2018 we positioned decoys in two selected and fenced areas and we induced the settlement of a colony of Little Terns, with the aim to bring a "guardian" species back and to restore the bird community, in order to reduce predation on nests and broods of Kentish Plovers nesting on Venetian beaches. Surveys for individuals, pairs and nests checking of both Little Tern and Kentish Plover were conducted every 1-3 days from March to mid August. The abundance of predators and stranded deposits were surveyed too. Little Tern settled a colony of 28 simultaneously active nests, and almost 25 young fledged. The settlement of the Little Tern colony determined an increase of 73% in the number of both pairs and nests of Kentish Plover in comparison with 2016-2017, with an increase of nests starting brood in late May and June, following the settlement of terns. The hatching trend of Kentish Plovers nests was strongly related to the trend in size of the tern colony suggesting an adaptive response to the presence of the guardian species. Kentish Plovers broods distribution was affected by the availability of stranded algae and seagrass and the position of the tern colony, settled in a bathing concession and facing a shoreline without stranded deposits and unsuitable for chicks feeding, make the "umbrella" obtained in 2018 low effective in chicks' protection. Both the productivity was of 0.31 youngs/nest and the proportion of fledged/dead chicks were significantly higher than those of the previous two years. Preliminary results suggest that promoting the return of the guardian species can represent an effective strategy for Kentish Plover conservation.
Key words: Decoys, Biological fight, Community restoration, Venetian littoral, Umbrella species.

Riassunto breve: *Nel 2018, abbiamo testato la possibilità di indurre l'insediamento di una colonia di fraticello (*Sternula albifrons*) sulla spiaggia di San Nicolò al Lido di Venezia attirandoli con alcuni stampi (sagome), con l'obiettivo di ripristinare l'originale comunità di specie e riportare sulla spiaggia una "specie guardiana" per ridurre la predazione di nidi e pulcini di fratino (*Charadrius alexandrinus*). Si è insediata una colonia composta da 28 coppie, che ha portato all'involo almeno 25 giovani. L'insediamento della colonia si è associato ad un aumento del 73% del numero di coppie e di nidi di fratino rispetto al 2016-2017, con un aumento dei nidi dopo l'insediamento della colonia di fraticello. L'andamento della schiusa dei nidi di fratino è risultata correlata con l'andamento della numerosità della colonia di fraticello, suggerendo una risposta adattativa alla presenza della specie guardiana. La distribuzione delle covate di fratino è risultata condizionata dalla disponibilità di detriti vegetali spiaggiati. Dal momento che la colonia di fraticello era insediata in un tratto in cui la battigia veniva quotidianamente rastrellata dal concessionario balneare e quindi non era idoneo all'alimentazione dei pulcini di fratino, l'effetto protettivo offerto alle covate dalla colonia è risultato limitato. La produttività è risultata di 0,31 giovani/nido, ma la proporzione tra pulcini involati/morti è risultata comunque significativamente maggiore del biennio precedente. I risultati preliminari suggeriscono che promuovere il ritorno della specie guardiana può rappresentare un'efficace strategia per la conservazione del fratino.*
Parole chiave: *Stampi, Lotta biologica, Ripristino di comunità, Litorale veneziano, Specie ombrello.*

Introduction

Kentish Plover *Charadrius alexandrinus* breeds along beaches, coastal habitats and salt lakes from western Paleartic to central Asia (Cramp & Simmons 1983; Delany et al. 2009). At the global level, its population size allows IUCN to evaluate Kentish Plover as a least concern species (www.iucnredlist.org). At the European scale, the species is declining in the most of its range (Birdlife International 2015) and it is already extinct in a few regions (Schulz & Stock 1993; Domínguez & Vidal 2003).

The Italian population of Kentish Plover showed a strong decrease from 1901-1554 breeding pairs in 2009-2010 (Biondi & Pietrelli 2011), through 1281-1072 in 2016 (CNCF 2017) to 570-691 pairs in 2018 (CNCF 2019).The Italian IUCN red list (Rondinini et al. 2013) considers Kentish Plover as endangered (EN)

because of this strong negative trend in the breeding population.

In the Veneto region, which hosts 19-22% of the Italian Kentish Plover population (CNCF 2019) the number of breeding pairs decreased by 68% from 2009 to 2016 (CNCF 2017). The decrease is mainly due to the desertion of beaches by Kentish Plover caused by the increase in anthropic recreational pressure and by the increase of predation pressure by Black-billed Magpies *Pica pica* and Hooded Crows *Corvus cornix* (Scarton et al. 2004; Antinori et al. 2011; Borgo et al. 2016; 2018; Baldin et al. 2018; Mitri et al. 2019). At the end of the previous century, 85% of pairs nested on sandy beaches of the littoral and only 15% on marsh islands in the Venice lagoon (Valle et al. 1995), but in the last two decades the number of pairs nesting on the beaches collapsed (Scarton 2005; Antinori et al. 2011; Scarton et al. 2013; Baldin et al. 2018; Borgo et al. 2018). Moreover, in the last two decades corvids have increasingly affected survival rates of clutches and chicks of Kentish Plovers nesting on the beach (Antinori et al. 2011; Borgo et al. 2016; Mitri et al. 2019). Until the end of the previous century, Venetian beaches typically hosted a community of nesting species composed by Kentish Plovers and Little Terns *Sternula albifrons* (Valle & D'Este 1992; Borgo 1995; Antinori et al. 2011). From 1982 to 1991 nearly all the Little Terns were found on beaches (Fasola 1986; Scarton 2008), but from 1999 onwards, beaches were used for breeding only occasionally and by only a few pairs, mainly because of the increased humane disturbance (Scarton 2008; Scarton et al. 2009; Antinori et al. 2011; Sartori 2014; Scarton & Valle 2017). Since 1998 the settlement of colonies on natural beaches of the Lido of Venice became occasional and no pairs nested after 2010 (Antinori et al. 2011; Borgo et al. 2018). Terns (*Sterna* spp.) have a strong anti-predator behaviour, and they play a role of guardian or umbrella species for other species nesting close to or within their colonies (Dyrcz et al. 1981; Burger 1987; Alberico et al. 1991; Valle & Scarton, 1999; Powell 2001; Nguyen et al. 2003, 2006; Scarton et al. 2009; Hanane 2014; Rocha et al. 2016; Borgo et al. 2018; Valle 2019).

Considering the increase in corvid presence on the beaches, the disappearance of the Little Tern could therefore have strongly affected both the quality and

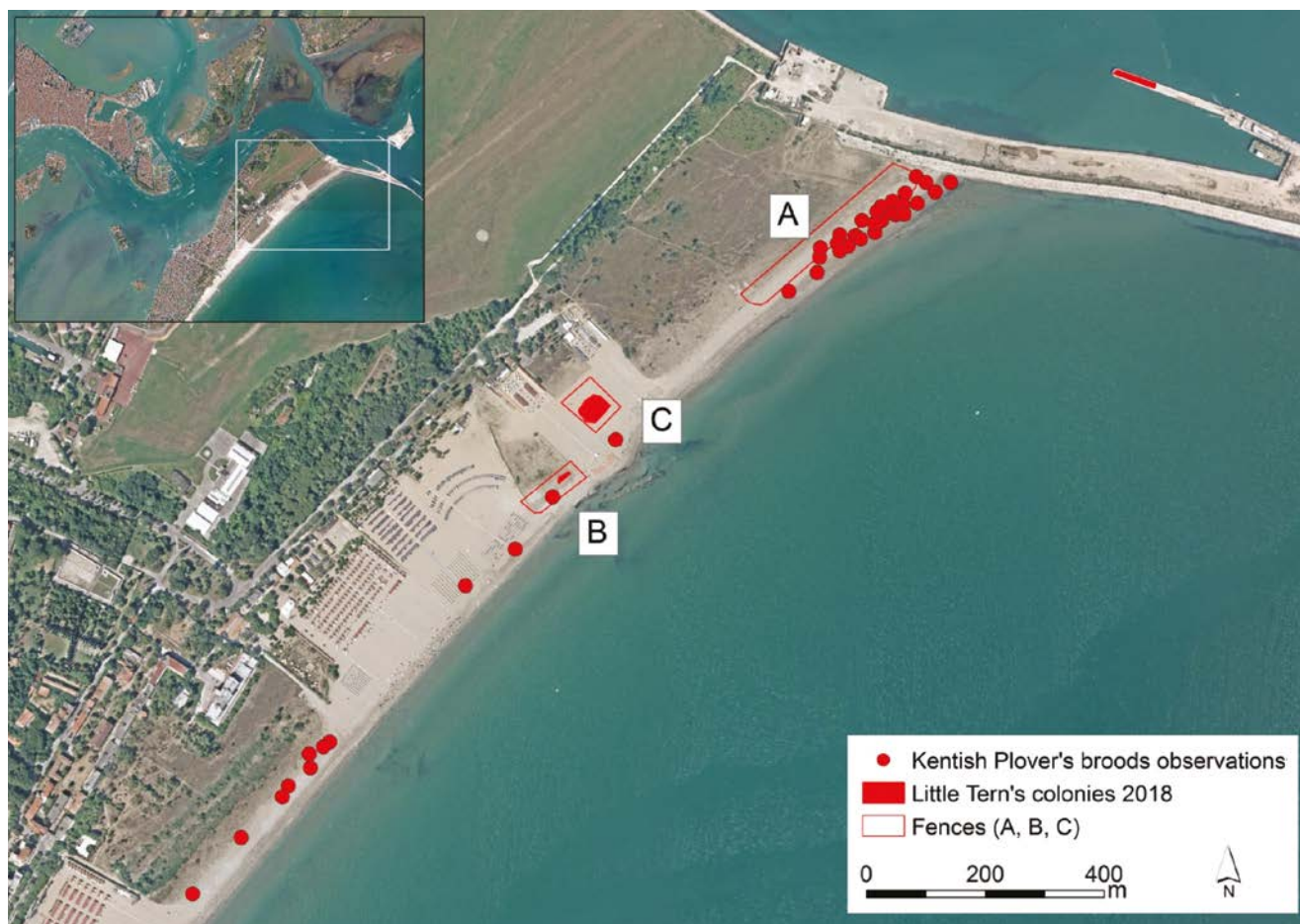



Fig. 1 - Position of enclosures (A, B, C) and of little tern colonies settled at St. Nicolò in 2018 and distribution of observations of Kentish Plovers broods.
- *Posizione delle recinzioni (A, B, C) e delle colonie di fraticello insediate a San Nicolò nel 2018, e distribuzione delle osservazioni di covate di fratino.*

the suitability of Kentish Plover habitat, worsening the impact of corvids on the breeding success of the latter. Referring to the European Directives 92/43/CE and 2009/147/CE, and to the European Natura 2000 protected areas network, policy and criteria, Little Terns disappearance could therefore affect the degree of conservation of "the features of the habitat important for" Kentish Plover on the areas of the network Natura 2000.

In order to improve the conservation of Kentish Plovers on Venetian beaches, we tested the possibility to re-induce the settlement of a colony of Little Terns by using decoys. The latter have been already successfully used to encourage settlement of terns (Veen 1977; Kress 1983; Kotliar & Burger 1984; Dunlop 1987; Burger 1988; Blokpoel et al. 1997; Jeffries & Brunton 2001; Feare et al. 2015). In our case we used for the first time decoys not only with the goal to attract the target species in a area suitable for nesting, but above all in order to bring a guardian species back and to restore the functions of the inter-specific relationships inside a bird community.

Material and methods

The study was carried out at St. Nicolò, the northern portion of the Lido of Venice beach. The Lido island separates the Venice lagoon from the Adriatic Sea. St. Nicolò is a part of the fragmented Special Area for Conservation (SAC) IT3250023 of the Natura 2000 network. The shoreline of the St. Nicolò beach faces to southeast, and the north side of the beach is bordered by the dam of the port channel. The beach of St. Nicolò is 1.8 km long and in the central 800 m long portion it hosts a few bathing concessions. Northern and southern portions of the site are characterized by littoral habitats and a natural landscape. They do not host bathing concessions but are of free access for people and bathers. In the northern natural and unexploited sectors, raking the shoreline band is forbidden and stranded algae and seagrass offer a great availability of amphipods and insects (Zanella et al. 2009). On the contrary, the shoreline facing bathing concession is daily raked, and stranded deposits are absent. The southern natural portion is weekly raked by neighboring concession managers in order to improve the attractivity of the beach for sunbathers.

From June 1st to September 15th, bathing concessions host umbrellas, deck chairs and beach huts, but during winter and early spring they provide a wide surface of bare sand with scattered shell fragments. At the bathing concessions, the surface of bare sand extends up to 150-200 m from the shoreline, whereas in the sectors of natural beach the aphytoic strip between shoreline and vegetated dunes is much narrower, measuring 40-50 m in width, thus affecting the width of the habitat suitable for nesting. Since 2014, fences have been seasonally built from late March to late August in order to protect nesting areas (Borgo et al. 2016). Two fences, A (350 m long, that delimited an area of 1.5 ha) and B (100 m long, 0.4 ha) were built in natural sectors of the beach, whereas fence C (80 m long, 0.5 ha wide) was located in an unexploited bathing concession, completely free of vegetation because raked by nearby concession managers in order to prevent the vegetation development (Fig. 1).

Surveys for both Little Tern and Kentish Plover counts were conducted from 2016 to 2018. For 2013-2015 we have data concerning the position of 43 nests. Since 2016, individuals, pairs and nests of both Little Tern and Kentish Plover were countedevery 1-3 days from March to mid August, systematically screening the area by walking, according to Székely et al. (2008). Nests were mapped with a GPS Garmin 62S device.

On May 19th 2018 we positioned 4 and 6 decoys of little terns respectively in fences C and B, both characterised by the greatest abundance of shells and by a bare surface large enough to allow Little Tern settlement considering an initial flight initiation distance of

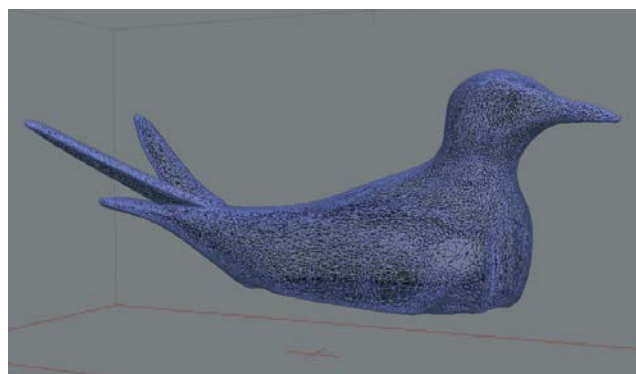
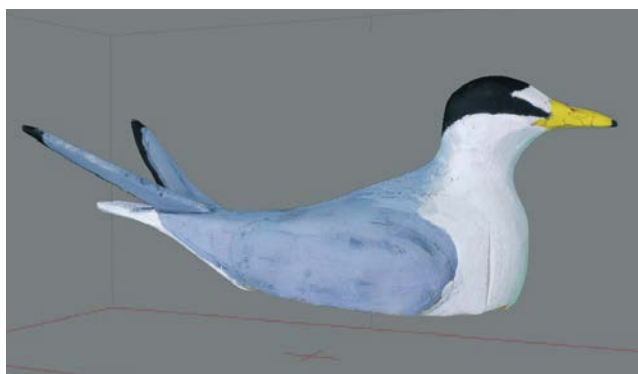



Fig. 2 - The prototype of Little Tern carved in wood (left) and the 3D model obtained by photo-scanning (right), and available for decoys replication by 3D printer.
- *Il prototipo di fraticello scolpito in legno (a sinistra) e il modello 3D ottenuto mediante fotoscansione (a destra) e utilizzato per la stampa 3D dei richiami.*

25 m (pers. obs). Decoys, made with a 3D printer from a wooden prototype scanned with the software Agisoft Photoscan (Fig. 2), were positioned scattered 3-10m from each other.

We compared the frequencies of Kentish Plover nests in presence (2018) and absence (2013-2017) of the tern colony in and out a 100 m radius buffer around the centre of the area occupied by the colony by Chi squared (with Yates correction). In order to test possible effects of the guardian species on breeding success of Kentish Plovers, we compared the ratio fledged/dead young between years of presence (2018) and absence (2013-2017) of a Little Tern colony by Chi squared (with Yates correction).

In 2018 we mapped Kentish Plover broods. To ensure data independence, broods mapping was performed only once a day. In order to verify the spatial use by broods, we divided the beach in 6 sectors 300 m long and we compared observed and expected frequency of broods by Chi squared test.

From 30 March to 20 July 2018, the abundance of Black-billed Magpies, Hooded Crows and Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* was surveyed walking all the shoreline and groups (≥1 individual) were mapped. Individuals flying over the area were not considered. The survey effort was equally divided between morning (6 am - 12 am) and afternoon (3 pm - 9 pm), with 19 repetitions each. In order to verify whether potential predators affected Kentish Plover nests or broods distribution, we divided the beach in 18 sectors 100 m long and we analysed correlation between the density of corvid and gull groups, and the density of Kentish Plovers nests and broods by Spearman Rho. In order to verify the effect of beach management on species distribution, we compared by oneway ANOVA the density of corvid groups and of Kentish Plovers nests and broods in sectors managed as bathing concessions (N = 8) and in those of natural beach (N = 10). We

Fig. 3 - Phenology of Kentish Plover nesting (brood starting) in presence (2018) or absence (2016-2017) of a Little Tern colony, and trend of the colony dimension.
- *Fenologia della nidificazione (avvio della cova) del fratino in presenza (2018) e in assenza (2016-2017) della colonia di fraticello e andamento della dimensione della colonia.*

used regression analysis we verify whether the availability (m^2) of stranded deposits of algae and seagrass in the 10 sectors of natural beach, measured from Google aerial photos taken in April 2018, affected the distribution of Kentish Plover broods. All statistics were performed by mean the software SPSS 14.0 for Windows.

Results

In 2017, a colony of at least 14 pairs of Little Terns settled on an undisturbed sector of the concrete pier of the port channel close to the San Nicolò beach. On June 26th, we found 13 nests and 1 chick, but few days later, a strong storm destroyed the whole colony. In 2018, the same concrete of the port pier was colonized again. The maximum number of pairs, about 25, was observed on June 13th, but a storm at the mid of June completely destroyed the colony.

In early May 2018, three pairs of Little Terns attempted to nest on a bathing concession before the beginning of the mechanical raking and the opening of the bathing season. On May19th 2018, 5 minutes later we positioned decoys in the fence B and C, three pairs landed in the two fences, very close (0.5-2m) to decoys. On May 25th and 26th we observed the first nests in both fences. In the fence B only two pairs nested (probably due to the greater vegetation cover), but both nests were rapidly preyed on and the fence are abandoned by terns. In the fence C, the number of landing and laying pairs raised rapidly, reaching the maximum number of 28 simultaneously active nests on June 19th. Hatching began on June 21st, but first chicks systematically disappeared. We observed two chicks being caught by a Common Kestrel *Falco tinnunculus* and one by a Yellow-legged Gull. No mammal footprints were found around the fence. Since the beginning of July the number of chicks rapidly grew, and almost 25 young fledged from July 21st to July 26th. Exploring the area after the colony departure, we found two mummies of precociously dead chicks.

The settlement of the Little Tern colony attracted Kentish Plovers to nest in the area. In 2018, the 26.9% (N = 26) of the Kentish Plover nests was concentrated in the 100 m buffer around the colony, against the 6.8% (N = 73) recorded in previous years of absence of a Little Terns colony ($\chi^2 = 5.68$, $P < 0.05$). In 2018 we recorded 13 pairs of Kentish Ploverbreeding at the same time in the study area and a total of 26 nests, whereas in the previous two years we recorded an average of 7.5 (SE = 0.5, N = 15) pairs and 15.0 (SE = 1.0, N = 30) nests. The settlement of the Little Tern colony determined an increase of 73.3% in the number of both pairs and nests of Kentish Plover.

The comparison between the Kentish Plover nesting phenology recorded in 2018 and in the previous two

years, evidenced that the settlement of the Little Tern colony attracted Kentish Plovers, with an increase of pairs starting brood in late May and June, following the terns settlement (Fig. 3), and a consequent increase in the numberg of clutch hatched in June and July. Comparing years with (2018) and without (2016-2017) settlement of a Little Terns colony, both nesting (rs = 0.31, N = 11, P = 0.351) and hatching phenologies (rs = 0.11, N = 11, P = 0.758,) were not correlated. Within the nesting period of the Little Terns (from last decade of May to last decade of July), the frequency of hatching of Kentish Plovers' nests was strongly related to the size (N° of pairs) of the tern colony (rs = 0.93, N = 7, P = 0.001; Fig 4).

In 2018, we recorded a breeding success of 0.31 young/nest (N = 26), higher than the value of 0.11 (SE = 0.7, N = 30) recorded in the same site in the previous two years. The proportion of fledged/dead young in 2018 (8/45; N = 53) is greater (χ^2 = 6.07, p < 0.05) than in 2016-2017 (1/53; N = 54) when Little Terns were absent. The mortality of chicks recorded in 2018 was of 84.9% (N=54), lower than the value of 98.1% (N=54) of the previous two years.

In spite of the attraction of nesting pairs, the Little Tern colony didn't attract Kentish Plover broods. Adults with broods searching for food showed a clear preference for the shoreline of the northern natural sectors (χ^2 = 63.92, P < 0.01). The density of brood observations was significantly higher (F = 5.17, P = 0.037) in natural sectors (3.26, SE = 1.15, N = 10) of beach than in exploited ones (0.30, SE = 0.11, N = 8), whereas no difference was recorded in the density of nests (F = 0.14, P = 0.714). The preference for natural sectors didn't depend on predator distribution, because Yellow-legged Gulls resulted scattered all the beach long, and no differences in density of corvid groups were recorded between natural and exploited sectors (F = 2.68, P = 0.121). Linear regression analysis evidences that density of broods observations in the sectors of natural beach varied in function of the availability of stranded algae and seagrass (t = 2.54, P = 0.035). The availability of stranded deposits also attracted corvids for food, so much so that broods and corvids densities were positively related (rs = 0.88, N = 18, P < 0.001; Fig. 5).

Discussion

The raising human pressure on the Venetian natural beaches recorded in last three decades impacted on the birds community typically nesting on the Venetian beaches (Valle & D'Este 1992; Borgo 1995; Antinori et al. 2011). According to similar dynamics recorded in other coastal sites, the Little Tern was the first species deserting beaches, because of its high susceptibility to humane disturbance (Catry et al. 2004; Medeiros et al. 2007; Cramm & Muselet 2004; Fasola & Canova 1996; Ratcliffe et al. 2008). Paradoxically, the policy of littoral habitat conservation emphasizes the impact of humane disturbance, by reducing the habitat available for nesting. The prohibition to mechanically raking the beach determined the advance of vegetation towards the shoreline, reducing the amplitude of the habitat suitable for nesting and its distance from the shoreline. In a human deserted beach, the natural aphytoic band of bare sand occurring between dunes and high tide shoreline surely represents a suitable habitat for nesting Little Terns (Valle & Scarton 1999). However, if a regular human presence occurs, the same band becomes too narrow for hosting both humans and breeding colonies.

The disappearance of the Little Tern affected Kentish Plovers too, because of the loss of the interspecific relations. Little Terns, typically adopting a strong, communal anti-predator behaviour, indirectly offers the species nesting inside or close to its colonies strong benefits in terms of protection from preda-

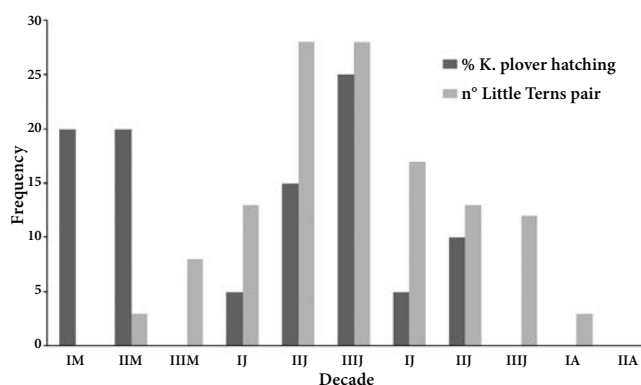



Fig. 4 - Comparison between the phenology of the Kentish Plover hatching and the trend in the Little Terns colony dimension.
- *Confronto tra la fenologia di schiusa dei nidi di fratino e l'andamento della dimensione della colonia di fraticello.*

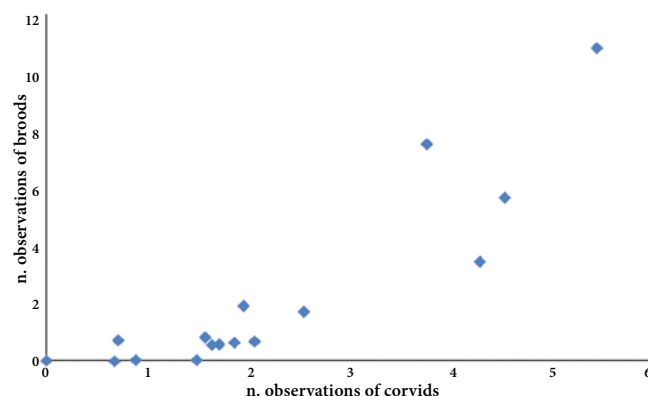



Fig. 5 - Relation between the frequency of observations of kentish plover's broods and corvids in 15 sectors of beach.
- *Relazione tra la frequenza di osservazioni delle covate di fratino e dei corvidi nei 15 settori di spiaggia.*

Fig. 6 - Mating of Little Terns in the study area.
- *Accoppiamento di fraticelli nell'area di studio.*

Fig. 7 - Kentish Plover female warming and protecting its brood one day old.
- *Femmina di fratino che scalda e protegge la sua covata di un giorno d'età.*

Fig. 8 - Breeding Little Tern attacking a juvenile Yellow-legged Gull flying near the colony.
- *Fraticello nidificante che attacca un giovane gabbiano reale nei pressi della colonia.*

tors (Burger 1987; Valle & Scarton 1999; Powell 2001; Scarton et al. 2009). The benefits of nesting near aggressive colonial species have been inferred from studies of survival of natural nests of different shorebirds (Dyrcz et al. 1981; Burger 1987; Alberico et al. 1991; Valle & Scarton 1999; Powell 2001; Nguyen et al. 2003; Nguyen et al. 2006; Scarton et al. 2009; Hanane 2014; Rocha et al. 2016; Borgo et al. 2018; Valle 2019). The dramatic increase of corvids in the last years in the Venetian islands (Valle & D'Este 1992; Borgo 1995; Bon et al. 2000, 2014), makes the loss of the "guardian species" an increasingly serious problem. In the last decade, corvids heavily affected the survival of nests and chicks of Kentish Plovers along the Venetian beaches (Antinori et al. 2011; Borgo et al. 2016; Baldin et al. 2018; Mitri et al. 2019). Although the use of net-box for nest protection allowed to preserve nests and strongly increase the hatching success of the population (Borgo et al. 2016; Mitri et al. 2019), no solutions were still found to reduce predation on chicks and to increase their survival; the latter recently dropped to 0-10% (Mitri et al. 2019). Searching for a new strategy in sustaining breeding success of Kentish Plovers, we tried to restore the guardian species Little Tern.

First results of the project confirm the efficacy of decoys in attracting Little Terns to settle a colony, and highlight the feasibility of the project to restore the typical community of species breeding on Venetian beaches. Decoys showed to be realistic enough so that in the first days they were object of fish offer by a few males. According with previous experiences (Feare et al. 2015), decoys did no miracles and their efficacy resulted subordinated to the habitat suitability of the site. Indeed, only few Little Terns started to nest in the less suitable fence B, and they soon abandoned it. Moreover, decoys proved to be effective only when placed in a safe fenced area wide enough to provide a nesting habitat unaffected by humans (sunbathers and walkers) and dogs.

The strong increase (86%) in the number of pairs simultaneously breeding in the study area evidenced the effectiveness of the settlement of a Little Tern colony in attracting Kentish Plovers and increasing their breeding density. The same rapid response of the species to the settlement of tern colonies was recorded also in dredge island of the Venice lagoon (Borgo et al. 2018). Considering the European Natura 2000 network, the occurrence of Little Tern colonies could therefore becomes strategic in rating the role of littoral protected areas in Kentish Plover conservation and in achieving the goals of the network. Considering the data collected along the Venetian beaches (Baldin et al. 2018; LIPU, unpubl.), St Nicolò hosted in 2018 the 75% of the Kentish Plover population breeding on the SAC IT3250023 and the 100% of the Little Tern population. These numbers confirm the endangered status of both species in the Venetian littoral, and the primary role of St Nicolò beach for their conservation. This evidence must be carefully considered in management of the humane pressures acting in this small site.

In the Venetian coastal area, Little Terns start to breed in May (Fig. 3), later than Kentish Plover (Borgo et al. 2016; Borgo et al. 2018). In the study area we observed that the settlement of Little Terns attracts Kentish Plovers to nest close to their colony, with a consequent increase of the number of broods hatching in June (Fig. 2), when the colony reached its full size. The differences in nesting phenology recorded at the same site in the years with (2018) or without (2016-2017) colony of Little Tern reflects an adaptive strategy. The relation between hatching trend of Kentish Plovers' nests and the trend in size of the Little Terns colony evidences that broods hatched from nests laid in May and June can benefit of the protective umbrella provided by the Little Tern colony (Fig. 4). This apparent synchronicity between hatching trend of Kentish Plover nests and the increase in number of Little Terns implies that Kentish Plovers bet on the settlement of a colony, converging to nest and to lay eggs in the area were Little Terns land and display, since the beginning of the settlement of the colony. This strategy of prompt and precocious settlement in areas were terns just begin to settle, allows Kentish Plovers to maximize the benefits of the settling colony and its efficacy as "umbrella" for their broods.

In 2018 we recorded a productivity of 0.31 young/nest, higher than the average value recorded in the same site in the previous years (Borgo et al. 2016; Mitri et al. 2019). The mortality of chicks recorded in 2018 (85%) was very high in comparison with values (27%) recorded in areas protected by the presence of tern colonies (Borgo et al. 2018). The increase in breeding success obtained in 2018 is therefore only a preliminary and partial result, due to the distance of the Little Tern colony from the areas were Kentish Plover broods feed and are raised (Fig. 1). Our results evidence that broods are reared in the more natural sectors of beach, richer in stranded algae and seagrass remains, where amphipodes abundance is greater. Broods converge towards this nursery area from all the beach length (Borgo et al. 2016; Mitri et al. 2019). The position of the Little Tern colony, settled in a bathing concession and facing a shoreline daily raked and unsuitable for chicks feeding, make the "umbrella" obtained in 2018 weakly effective in chicks' protection. The abandonment of the protection of tern colony by adults with broods was not obvious, but it is explainable in terms of costs-benefits. In Kentish Plover, like in other species, decisions made during the course of breeding are sequential in time and space, and made independently based on different criteria (Doligez

& Boulinier 2008; Borgo et al. 2018). For nesting Kentish Plover select areas following criteria of habitat selection aimed to protect clutch from flooding and predation independently from the suitability for brood feeding (Borgo et al. 2018). After hatching, criteria in habitat selection change and the access to areas suitable for chicks feeding became a new priority. Therefore, the abandonment of the tern colony by adults with broods underlines the impact of the shoreline daily raking and evidence that stranded deposits availability along the shoreline is a priority factor limiting broods survival.

The overlap of preferences of both broods and corvids for shoreline sectors richer in stranded deposits, stresses the potential impact of the increase of corvids on survival rates of Kentish Plover chicks and the urgency to restore an effective umbrella. The next step, necessary for increase and maximize the efficacy of the guardian species strategy, will be therefore to improve the settlement of a Little Tern colony in the northern sector of natural beach in which broods of Kentish Plovers feed. Considering the initial flight initiation distance of Little Terns, the settlement of a colony in this sector of beach requires to widen the aphytoic band of bare sand occurring between dunes and high tide shoreline suitable for colony settlement in presence of human disturb. In order to allow the settlement of a large colony of Little Terns, LIPU proposed to the administration the enlargement of the aphytoic band of bare sand suitable for Little Tern settlement by a beach nourishment (artificial increase of te beach area) expressly aimed to species conservation (Mamprin & Borgo 2018). We consider that this strategy, joined to a management allowing the conservation of the bare sand surface and human disturbance exclusion, could represent the milestone of Kentish Plover conservation in the Venetian beaches.

Considering both the colonies settled on the beach and on the concrete pier of the port, in 2018 more than 50 pairs of Little Terns simultaneously nested at St. Nicolò. This evidences the potential importance that beaches could still play in the species conservation and the possibility to induce the settlement of a colony large enough to make the interspecific umbrella effective both in attracting Kentish Plovers pairs and in reducing predation on chicks. The importance of the study area is not only related to the colony size, but it also depends on the fact that it provides a breeding habitat less exposed to flooding during the high tides that periodically destroy the colonies settled in the marsh islands located inside the lagoon (Scarton 2008; Borgo et al. 2018).

The experiment designed to induce the settlement of Little Terns could be applied in other beaches potentially suitable to host colonies, but only if effective efforts and strategies in management and monitoring will be guaranteed. Inducing the settlement of a colony in an area not safe from human and dogs, could in fact transform the site in a sink. The efficacy of the safe area is subordinated to fence building characteristics, because a Little Tern colony is very conspicuous and enclosures must therefore be absolutely effective in hindering the access of dogs (Borgo et al. 2016; Mitri et al. 2019). The breeding success obtained by our colony despite the daily presence of free dogs is mainly due to the efficacy of the enclosure in preventing dogs access; we found that the simple placing of signals to keep dogs on a leash are not sufficient in our social and cultural context.

The conspicuousness of a Little Tern colony helps sharing the importance and necessity of fences to the public, making easily visible the results of the efforts, helping bathers and recreationists to understand and accept the limitations required for Kentish Plover protection. Indeed, speaking with people on the beach, the authors observed that the presence of a Little Terns colony always improves the perceived quality and value of a littoral site, making easier to improve the conservation policy. The sharing of biodiversity as a perceived value of the beach, suggests to maximise the synergy with bathouse managers, in order to obtain their collaboration and support to species conservation efforts. Kentish Plover and man are competing species for the use of the beach (Schultz & Stock 1993). The man is surely the dominant species and the only chance for Kentish Plover to survive on the beaches is that mans want to do it possible, reserving areas for bird nesting and allowing the chicks to feed.

Our experiment seems to be the first attempt to contrast the impact of corvids on breeding Kentish Plovers by using a guardian or umbrella species as an instrument of biological fight. We evidence that Little Tern is a protected and locally threatened species too, and any attempt to force its settlement must be carefully evaluated, in order to avoid any loss in the fitness of the pairs and population. In our area we observed a lacking of suitable breeding sites for Little Tern colony, evidenced by attempts to breed on unsuitable surfaces as the concrete of the port. Therefore, our experiment was aimed to conservation of both Kentish Plovers and Little Terns. On the other and, the effectiveness of the "umbrella specie" depends on the possibility of the tern colony to breed successfully. The main limitation of the present study is the small sample size; nevertheless, first results suggest that restoring the guardian species can really represent an effective strategy for Kentish Plover conservation, inducing an increase in its nesting population and breeding success.

In conclusion, decoys induced the return of Little Terns in the study area, showing that the restoration of a breeding community in some Venetian beaches is a realistic goal. Preliminary results confirm the impor-

tance of the presence of the "guardian" species as key factor affecting nesting habitat selection, phenology and breeding success of Kentish Plover (Valle & Scarton 1999; Scarton et al. 2009; Rocha et al. 2016; Borgo et al. 2018). An effective reduction of chicks predation will strictly depend on the possibility to induce the settlement of the colony in the areas where Kentish Plover concentrate their broods for feeding.

Manuscript received on 14.II.2020, accepted on 05.III.2020.

Acknowledgements

Authors thank Raffaele Tomasella, Mario Burlin, Marcello Rossani, and the volunteers of the LIFE 16 Project ESC/IT/002 CHOO-NA Valeria Vavalà, Marta Dall'Olivo, Sara Detela, Mattia Burlin, Caterina Garbin, Cecilia Proto, Eleonora Marin, for collaboration in the field activities. Authors and LIPU staff are grateful to bathing managers, and firstly the Italian Navy, for their cooperation in conservatory actions.

References

Alberico, J.A.R., J.M. Reed & L.W. Oring. 1991. Nesting near a Common Tern colony increases and decreases Spotted Sandpiper nest predation. *Auk* 108: 904-10.

Antinori, F., M.G. Mitri, S. Castelli & A. Borgo. 2011. La tutela delle popolazioni nidificanti del fratino *Charadrius alexandrinus* sui litorali veneziani (1985-2010). In *Il fratino: status, biologia e conservazione di una specie minacciata*, cur. M. Biondi & L. Pietrelli, 21-33. Latina: Edizioni Belvedere.

BirdLife International. 2015. *European Red List of Birds*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. http://datazone.birdlife.org/info/euroredlist

BirdLife International. 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International.

Blokpoel, H., G.D. Tessier & R.A. Andress. 1997. Successful restoration of the Ice Island Common Tern colony requires ongoing control of ring-billed gulls. *Colonial Waterbirds* 20: 98-101.

Borgo, A. 1995. Avifauna del litorale di San Nicolò. *Boll. Centro Ornit. Veneto Orientale* 6: 30-3.

Borgo, A., M.G. Mitri, F. Antinori, S. Castelli, R. Gottipavero, M. Pegorer & R. Tomasella. 2016. Dati preliminari sull'incidenza delle cause di fallimento delle nidificazioni di fratino *Charadrius alexandrinus* sul litorale veneziano. *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 66: 188-93.

Borgo, A., S. Carrer & A. Regazzi. 2018. Primi dati sulla biologia riproduttiva del Fratino *Charadrius alexandrinus* nidificante in strutture morfologiche artificiali della laguna di Venezia. *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 69: 77-89.

Burger, J. 1987. Physical and social determinants of nest-site selection in piping plover in New Jersey. *Condor* 89: 811-8.

Burger, J. 1988. Social attraction in nesting Least Terns: effects of numbers, spacing and pair bonds. *Condor* 90: 575-82.

Catry, T., J.A. Ramos, I. Catry, M. Allen-revez & N. Grade. 2004. Are salinas a suitable alternative breeding habitat for Little Terns? *Ibis*, 146: 247-57.

CNCF. 2017. Censimento nazionale della popolazione nidificante di Fratino (*Charadrius alexandrinus*): primi risultati. Comitato Nazionale per la Conservazione del Fratino. *XIX Conv. italiano di Ornitologia*. Torino.

CNCF. 2019. Censimento nazionale della popolazione nidificante di Fratino (*Charadrius alexandrinus*): aggiornamento al 2018 e considerazioni preliminari. Com. Naz. Conservazione del Fratino. *XXI Conv. italiano di Ornitologia*. Napoli.

Cramm, P., & D. Muselet. 2004. *Sterne naine* Sterna albifrons. In *Oiseaux marins nicheurs de France métropolitaine (1960-2000)*, cur. B. Cadiou, J.M. Pons & P. Yésou, 169-75. Mèze: Edition Parthénope.

Cramp, S., & K.L. Simmons. 1983. *The birds of the western Palearctic*. Oxford University Press.

Delany, S., D. Scott, T. Dodman & D. Stroud. 2009. *An atlas of wader populations in Africa and Western Eurasia*. Wageningen: Wetlands International.

Doligez, B., & Boulinier T. 2008. Habitat Selection and Habitat Suitability Preferences. In *Encyclopedia of Ecology*, 5 vols, cur. S.E. Jørgensen & B.D. Fath, 1810-30. Oxford: Elsevier. Behavioral Ecology 3.

Domínguez, J., & M. Vidal. 2003. Influencia del investigador en el éxito reproductivo del Chorlito Patinegro *Charadrius alexandrinus*. *Ardeola* 50: 15-9.

Dunlop, J.N. 1987. Social behavior and colony formation in a population of Crested Terns, Sterna bergii, in Southwestern Australia. *Australian Wildlife Research* 14: 529-40.

Dyrcz, A., J. Witkowski & J. Okulewicz. 1981. Nesting of 'timid' waders in the vicinity of 'bold' ones as an anti-predator adaptation. *Ibis* 123: 542-5.

Fasola, M. 1986. Laridae and Sternidae breeding in Italy: Report on the 1982-84 Census Project. In *Mediterranean Marine Avifauna. Population Studies and Conservation*, cur. Medmaravis & X. Monbailliu, 13-8. Berlin: Springer Verlag. NATO ASI Series 12 (G).

Fasola, M., & L. Canova. 1996. Conservation of Gull and Tern colony sites in northern Italy, an internationally important bird area. *Colonial Waterbirds* 19: 59-67.

Feare, C.J., G.C.A. French, J.E.G. Nevill, V.S. Pattison-Willits, V. Wheeler, T.L. Yates, C. Hoareau & C. Prescott. 2015. Attempted re-establishment of a sooty tern *Onychoprion fuscatus* breeding colony on Denis Island, Seychelles. *Conservation Evidence* 12: 19-24.

Filesi, L., F. Antinori, E. Bizio, A. Borgo, S. Castelli, A. Manzini, A. Marotta, M. Rizzieri & M.G. Mitri. 2017. Pregio naturalistico del settore costiero antistante l'ex Ospedale al Mare (Isola di Lido - Venezia). *Lavori Soc. Venez. di Sc. Nat.* 42: 61-88.

Hanane, S. 2014. Factors influencing nest location and breeding density in the woodpigeon (*Columba palumbus*). *Integrative Zoology* 9: 349-59.

Jeffries, D.S., & D.H. Brunton. 2001. Attracting endangered species to 'safe' habitats: responses of fairy terns to decoys. *Animal Conservation* 4: 301-5.

Kotliar, N.B., & J. Burger. 1984. The use of decoys to attract Least Terns (*Sterna antillarum*) to abandoned colony sites in New Jersey. *Colonial Waterbirds* 7: 134-8.

Kress, S. 1983. The use of decoys, sound recordings, and gull control for re-establishing a tern colony in Maine. *Colonial Waterbirds* 6: 185-96.

Mamprin, L., & A. Borgo. 2018. Mitigare i danni sugli habitat di interesse comunitario. *Quaderni della Laguna* 1: 114-32.

Medeiros, R., J.A. Ramos, V.H. Paiva, A. Almeida, P. Pedro & S. Antunes. 2007. Signage reduces the impact of human disturbance on little tern nesting success in Portugal. *Biological Conservation* 135: 99-106.

Mitri, M.G., A. Borgo, E. Antinori, S. Castelli, M. Scarpa, L. Bonotto & C. Cesarotto. 2019. Allarmante situazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* sul litorale veneziano: l'emblematico caso dell'area di San Nicolò nel SIC/ZPS "Lido di Venezia: biotopi litoranei". *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 69: 148-54.

Nardelli, R., A. Andreotti, E. Bianchi, M. Brambilla, B. Brecciaroli, C. Celada, E. Dupré, M. Gustin, V. Longoni, S. Pirrello, F. Spina, S. Volponi & L. Serra. 2015. *Rapporto sull'applicazione della Direttiva 147/2009/ CE in Italia: dimensione, distribuzione e trend delle popolazioni di uccelli (2008-2012)*. Roma: ISPRA, Serie Rapporti, 219/2015.

Nguyen, L.P., E. Nol & K.F. Abraham. 2003. Nest success and habitat selection of the Semipalmated Plover on Akimiski Island, Nunavut. *Wilson Bulletin* 115: 285-91.

Nguyen, L.P., K.F. Abraham & E. Nol. 2006. Influence of Arctic Terns on Survival of Artificial and Natural Semipalmated Plover Nests. *Waterbirds* 29 (1): 100-4.

Powell, A.N. 2001. Habitat characteristics and nest success of snowy plovers associated with California least tern colonies. *Condor* 103: 785-92.

Ratcliffe, N., S. Schmitt, A. Mayo, J. Tratalos & A. Drewitt. 2008. Colony habitat selection by Little Terns Sternula albifrons in East Anglia: implications for coastal management. *Seabird* 21: 55-63.

Rocha, A.D., D. Fonseca, J.A. Masero & J.A. Ramos. 2016. Coastal saltpans are a good alternative breeding habitat for Kentish plover Charadrius alexandrinus when umbrella species are present. *Journal of Avian Biology* 47: 1-10.

Rondinini, C., A. Battistoni, V. Peronace & C. Teofili. 2013. *Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani*. Roma: Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Sartori, A. 2014. Nidificazioni di fratino *Charadrius alexandrinus* e fraticello *Sternula albifrons* sul litorale dell'isola di Pellestrina - Venezia. *Lavori Soc. Venez. di Sc. Nat*. 39: 49-53.

Scarton, F. 2005. Breeding birds and vegetation monitoring in recreated saltmarshes of the Venice lagoon. In *Flooding and environmental challenges for Venice and its lagoon*. State of knowledge, cur. C.A. Fletcher & T. Spencer, 573-9. Cambridge: Cambridge University Press.

Scarton, F. 2008. Population trend, colony size and distribution of Little Terns in the lagoon of Venice (Italy) between 1989 and 2003. *Waterbirds* 31: 35-41.

Scarton, F., & R. Valle. 1999. The use of dredge island by birds in northern Adriatic lagoons. *Avocetta* 23: 75.

Scarton, F., & R. Valle. 2017. Andamento recente (2013-2015) delle popolazioni di uccelli acquatici nidificanti nella laguna aperta di Venezia. *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 67: 113-23.

Scarton, F., R. Valle, M. Baldin & M. Scattolin. 2004. La nidificazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* e del Fraticello S*terna albifrons* lungo i litorali del comune di Venezia: un triennio di censimenti. *Lavori Soc. Venez. di Sc. Nat*. 29: 17-21.

Scarton, F., E. Boschetti, C. Guzzon, K. Kravos, L. Panzarin, P. Utmar, R. Valle & E. Verza. 2005. Caradriformi e volpoca Tadorna tadorna nidificanti sulle coste del Nord Adriatico (Friuli e Veneto) nel triennio 2000-2002. *Riv. it. di Ornitologia* 75: 23-38.

Scarton, F., M. Baldin & M. Scattolin. 2007. Fratino *Charadrius alexandrinus*, Fraticello *Sterna albifrons* e Gruccione *Merops apiaster* nidificanti lungo i litorali del comune di Venezia: aggiornamento al 2005. *Lavori Soc. Venez. di Sc. Nat*. 32: 77-9.

Scarton, F., M. Baldin. & R. Valle. 2009. L'avifauna acquatica nidificante nelle barene artificiali della laguna di Venezia. *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 60: 127-41.

Scarton, F., G. Cecconi, C. Cerasuolo & R. Valle. 2013a. The importance of dredge islands for breeding waterbirds. A tree-year study in the Venice Lagoon (Italy). *Ecological Engineering* 54: 39-48.

Scarton, F., G. Cecconi & R. Valle. 2013b. Use of dredge islands for a declining European shorebird, the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Wetlands ecology and management* 21: 15-27.

Schulz, R., & M. Stock. 1993. Kentish plovers and tourists: competitors on sandy coasts? *Wader Study Group Bulletin* 68: 83-91.

Szekely, T., A. Kosztolanyi & C. Kupper. 2008. *Practical guide for investigating breeding ecology of Kentish plover Charadrius alexandrinus*. Unpub. Report, vol 3. Bath: University of Bath.

Valle, R. 2019. Uno studio decennale sulla biologia riproduttiva della pettegola Tringa totanus nidificante nella Laguna di Venezia: una questione di maree e sterne? *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 69: 155-61.

Valle, R., & A. D'Este. 1992. Un triennio di osservazioni ornitologiche nell'area del porto di Lido (Venezia) con note sulla biologia riproduttiva del Fratino *Charadrius alexandrinus* e della Ballerina bianca *Motacilla alba*. *Lavori Soc. Venez. di Sc. Nat*. 17: 121-9.

Valle, R., & F. Scarton. 1999. Habitat selection and nesting association in four species of Charadriiformes in the Po delta (Italy). *Ardeola* 46: 1-12.

Veen, J. 1977. Functional and causal aspects of nest distribution in colonies of the sandwich tern (*Sterna sandvicensis*). *Behaviour* 20: 1-193.

Zanella, L., M. Uliana, F. Scarton, F. Barbieri & E. Ratti. 2009. Valutazione ambientale di alcuni arenili veneti con formazioni a dune mediante lo studio della coleotterofauna specializzata (Insecta, Coleoptera). *Boll. Mus. St. Nat. di Venezia* 60: 43-88.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Antonio Borgo
  BIO.M.A. Via Lemno 8, I-30126 VENEZIA
  LIPU, sezione di Venezia
  Via G. Matteotti 26, I-30020 GAGGIO DI MARCON (VE)
  email: antonioborgo@bioma.it
- Maria Giovanna Mitri
- Stefano Castelli
- Federico Antinori
- Marcello Rossani
  LIPU, sezione di Venezia
  Via G. Matteotti 26, I-30020 GAGGIO DI MARCON (VE)

GORTANIA Botanica, Zoologia | 41 (2019) | 109-123 | 30.IV.2020 | ISSN: 2038-0402

Luca Lapini
Luca Dorigo
Marco Luca
Renato Pontarini

PRELIMINARY CHOROLOGIC ATLAS OF THE BATS FROM FRIULI VENEZIA GIULIA REGION (MAMMALIA, CHIROPTERA: NORTH-EASTERN ITALY)

ATLANTE COROLOGICO PRELIMINARE DEI PIPISTRELLI DELLA REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA (MAMMALIA, CHIROPTERA: ITALIA NORD-ORIENTALE)

Abstract - The Authors present a provisional chorologic Atlas of the bats of North East Italy (Friuli Venezia Giulia Region). It has been realized following the UTM 10x10 km grid cartographic system, verifying all the available records, both bibliographic and original. Field recent data have been collected particularly since 2013, in the frame of specific cooperation projects and agreements between Friulian Natural History Museum, Italian Ministry of the Environment and Biodiversity Services of the Autonomous Friuli Venezia Giulia Region, all attempting to the sessennial report of the conservation status of various species protected by the EEC 92/43 Habitats Directive. The Atlas summarizes both bio-acoustic data collected in specific bio-acoustic surveys and mistnetting campaigns, and information derived from the recovery of injured bats, thank to various coworkers (Regional Forestry Agents from CFR-Corpo Forestale della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia; Agents from the previous Italian State Forestry Corps - now named Comando unità per la tutela forestale, ambientale ed agroalimentare dei Carabinieri-; various Ngo of nature lovers; private citizens), with the constant cooperation of the Regional Centres for the Recovery of Wild Fauna (CRAS) funded by the Autonomous Friuli Venezia Giulia Region.
Key words: Bats, Distribution, North-eastern Italy, Friuli Venezia Giulia Autonomous Region.

Riassunto breve - *Gli Autori presentano un Atlante corologico preliminare dei pipistrelli diffusi nel Nord-Est italiano (Regione Friuli Venezia Giulia). Esso è stato realizzato utilizzando il sistema cartografico UTM 10x10 km, verificando tutte le informazioni disponibili, sia bibliografiche, sia originali. Dati recenti di campagna sono stati raccolti sul campo soprattutto a partire dal 2013 nel quadro di specifici accordi di collaborazione tra Museo Friulano di Storia Naturale, Ministero dell'Ambiente Italiano e Servizio Biodiversità della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, che si occupano delle rendicontazioni sessennali all'UE relative allo stato di conservazione di varie specie di interesse unionale protette dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE. Sono quindi stati utilizzati sia dati derivanti da specifiche survey bio-acustiche, sia dati derivanti da campagne di cattura con mist nets, dalla occasionale raccolta di animali in difficoltà, effettuata da numerosi collaboratori, da Agenti del Corpo Forestale della Regione Friuli Venezia Giulia (CFR), da Carabinieri Forestali (ex CFS) e dal pubblico generico, con la costante collaborazione dei Centri di Recupero della Fauna Selvatica finanziati dall'Amministrazione della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.*
Parole chiave: *Pipistrelli, Distribuzione, Italia nord-orientale, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.*

Introduction

Even tough recent data indicate long-terms recovery of the Bats in various European countries (EEA 2013) these flying mammals are still endangered in large parts of the world. For these reasons they are protected by local (Regional Law 9/2007 by Friuli Venezia Giulia), national (Italian Law 157/1992 and DPR 357/1997) and international Laws (they have been listed in the II and IV App. of the 92/43 EU "Habitat" Directive).

Bats are also protected by other international conventions and agreements (Bern Convention, App. II; Bonn Convention, App. II with Eurobats Agreements). These last has limited local cogency, while the protection of the European bats imposed by the 92/43 EU "Habitat" Directive requires regular six-years checks and monitoring in the whole EU Countries, in Italy conducted both on regional (Lapini & Dorigo 2011, 2015a; Lapini et al. 2014) and national scale (Ruffo & Stoch 2005; Agnelli et al. 2004), locally aimed to reduct the biological impact of various activity of habitat management (Lapini 2013).

The sessennial report of the conservation status of all the species of Unional Interest, indeed, is imposed to all EU countries. Heavy communitary fines to defaulted countries obliged to ensure the conservation of these species in all the Natura 2000 protected EU System. In Italy the sessennial checking of the conservation status

of protected species and habitats is entrusted to the Ministries of Environment of each European countries, in Italy trough each single Regional Administration. The Friulian Museum of Natural History followed all the sessennial reports for as concerns terrestrial and flying vertebrates, performed by Friuli Venezia Giulia Regional Administration from late 90's of the XX century (Lapini et al. 1996, 1999). In 2013-2014 the Friulian Natural History Museum and the Public Administration of the Autonomus Region Friuli Venezia Giulia (Italy) started a first large-scale Regional bat monitoring programme, which include the use of mist-netting, harp-trapping and bat-detector studies.

Bat-detector field surveys had been initially conducted in cooperation with the Department of Biology of Biotechnical Faculty of the University of Ljubljana (Slovenia), in the frame of the project targeted to determine the regional distribution of *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*. This monitoring gathered important data (Zagmajster 2014a, 2014b; Zagmajster et al. 2015), and for this reason had been continued in the following years.

In the frame of this wide Regional 2013-2014 bat monitoring program, after extended to 2020, it was possible to collect and critically re-examine all chorologic records of recorded species, whose distributions are critically presented in this paper.

The bat community of Friuli Venezia Giulia Region is among the richest in Italy, with 31 species signaled so far. Nevertheless, the overall knowledge about the validity of some signalations and on the distribution of many species is still very poor (Dall'Asta 1995-1996; Lapini et al. 1996; Lapini & Dorigo 2011; Lapini, 2012; Lapini et al. 2014; Lapini & Dorigo 2015a, 2015b) with new species only recently recorded (Zagmajster et al. 2015b).

In this paper we critically summarize all the available verified data, waiting for further extended synthesis of the overall Regional knowledge.

Methods

Our long-term bat studies had been realized following the National and International methodological Indications (Agnelli et al. 2004), with the verification of all available records, due both to occasional sampling and Museum collection checking.

Dead or alive specimens were identified mostly following Lanza (2012) and Dietz et al. (2009), measured, sexed, if necessary fed, rehydrated and released in the wild as soon as possible. In some cases they were determined only on the basis of good photographs, but this was generally possible only with species with unmistakable diagnostic characters (Lapini et al. 2017a, 2017b, 2019a).

The study of injuried bats recovered in some Wild Animal Recovery Centres (CRAS-Centri di Recupero Animali Selvatici) of the Friuli Venezia Giulia Region was a very important source of original data (e. g. Lapini et al. 2019b). Some European bat species and genera are difficult to distinguish by using bat detector surveys (e. g. genera *Myotis* and *Nyctalus*), and they are only rarely found dead or injuried because of peculiar semiaquatic behaviour (e.g. *Myotis daubentonii* and *Myotis capaccinii*).

Opportunistic inspections in buildings requested by both private citizen and public entities gathered other important data. They are sometimes necessary to define the selection of maternal roosts operated by various rare elusive bats (Lapini et al. 2019b).

Bio-acoustic surveys constituted another integrative source of data. They were mostly used to verify the presence of some rare species recovered in the Wild Animal Recovery Centres, searching for them in and around the collecting sites of the recovered bats. In north-eastern Italy these data have been already utilised for various studies on *Vespertilio murinus*, *Eptesicus nilssonii* and other rare or poorly known species Lapini et al. (2014, 2017a, 2017b, 2019a, 2019b).

Bat detector surveys, anyway, were performed in various environment to direct some field sampling, always by using a D1000x Pettersson Bat Detector set in Time-expansion 10x mode. All the recorded sounds have been then studied by using the software Batsound-4 (Pettersson), mostly following Russo & Jones (2002).

Harp trapping and mist-netting were also used, but these invasive methods had been performed only if strictly necessary, to verify or confirm uncertain bioacoustic or visual data (Lapini et al. 2019b).

In the present paper Chorologic data had been again represented following the UTM 10x10 km Cartographic System, to gather comparison with previous partial synthesis of the same data (Lapini & Dorigo 2011, 2015a; Lapini et al. 2014), even tough in some cases they have been better geo-referenciated.

The systematic and nomenclatural assessment adopted in this paper refers to Loy et al. (2019) and Ruedi et al. (2019).

Results

CHIROPTERA Blumenbach, 1779
MINIOPTERIDAE Dobson, 1875

Common bent-wing bat
Miniopterus schreibersii (Kuhl, 1817)

Distributed from Southern Europe to India, China and Japan, is also present in Africa. Widespread in Continental Italy, Sicily, Sardinia, and other small islands (Lanza 2012; Loy et al. 2019), in north-eastern

Italy is quite common on Carnic and Julian Pre Alps and on the Karst (Lapini et al. 1996, 2014). In Friuli Venezia Giulia this species forms very big nurseries, in late summer sometimes constituted by 5000-7000 specimens, together with various species of the genus *Myotis*. The echolocation ultrasonic emissions of the species are quite similar to the higher ultrasonic calls of *Pipistrellus pipistrellus*, but its social calls are very different (Russo & Papadatou 2014).

MOLOSSIDAE Gervais, 1856

European free-tailed bat
Tadarida teniotis (Rafinesque, 1814)

Palaearctic taxon, with the South-Eastern portion of the range extending into the Indomalayan region. Widely distributed throughout the Mediterranean basin, including the Mediterranean islands and archipelagos. Present in Continental Italy, Sicily, Sardinia, and other small islands (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Its distribution in Friuli Venezia Giulia Region is still poorly known (Carnic Pre-Alps and High Plain of Pordenone Province; Karst of Trieste), at present only due to recent bio-acoustic records in part published by Zagmajster et al. (2015).

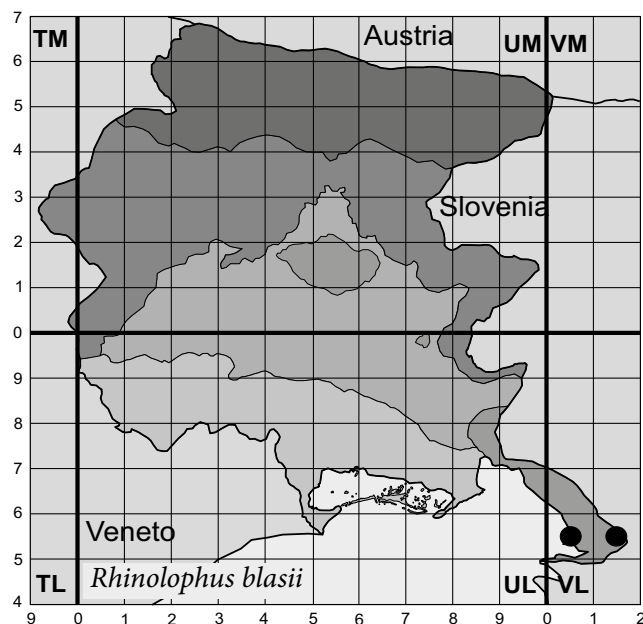
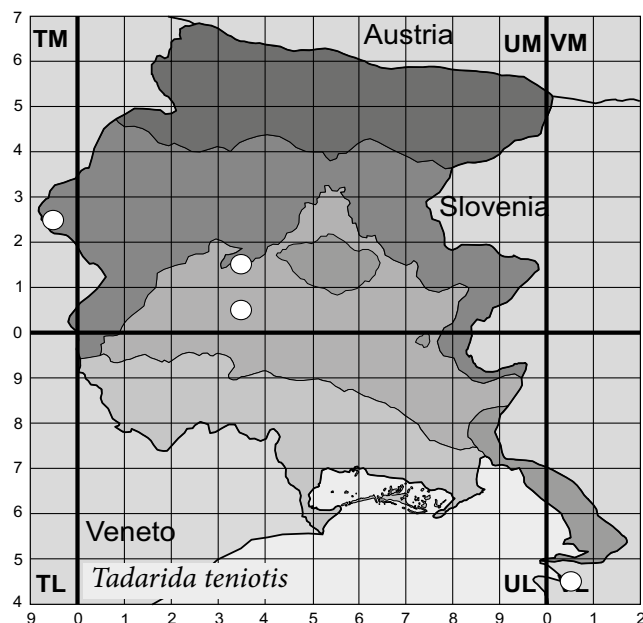
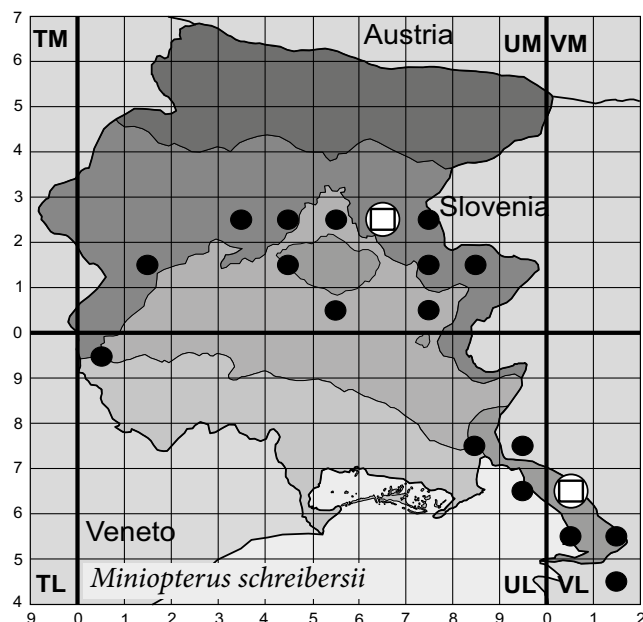
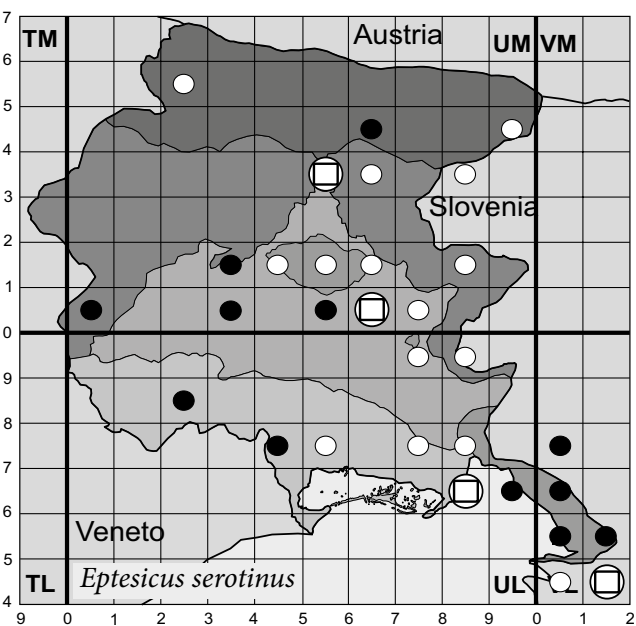
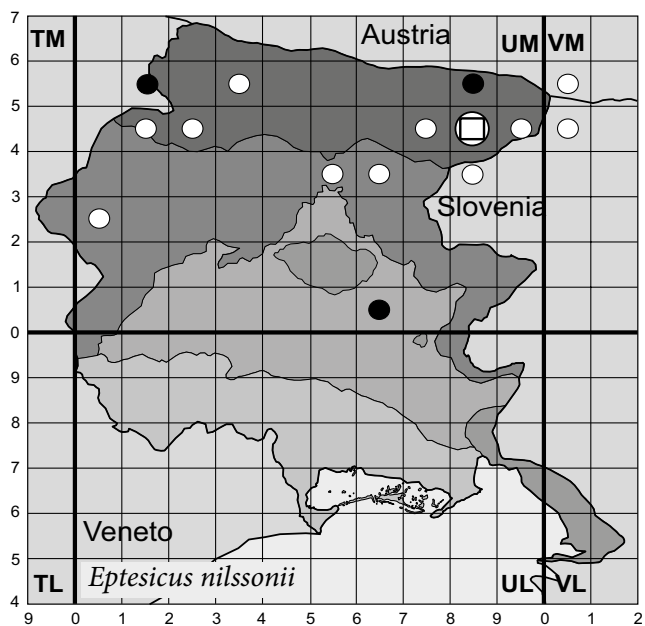
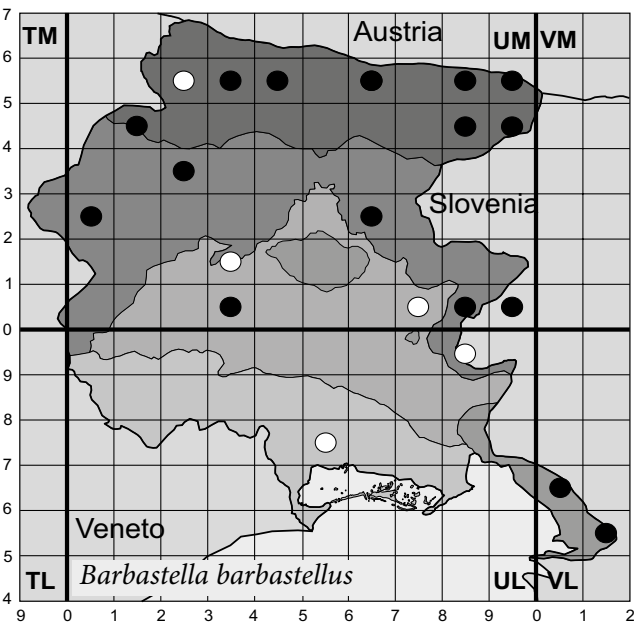
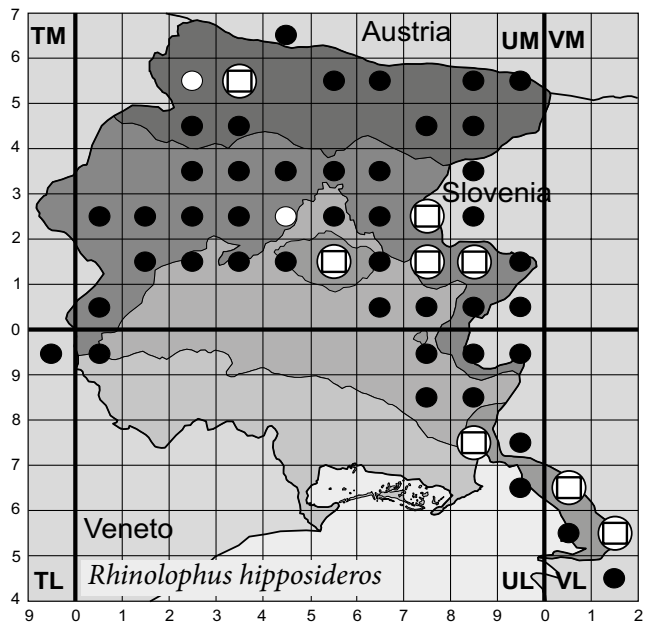
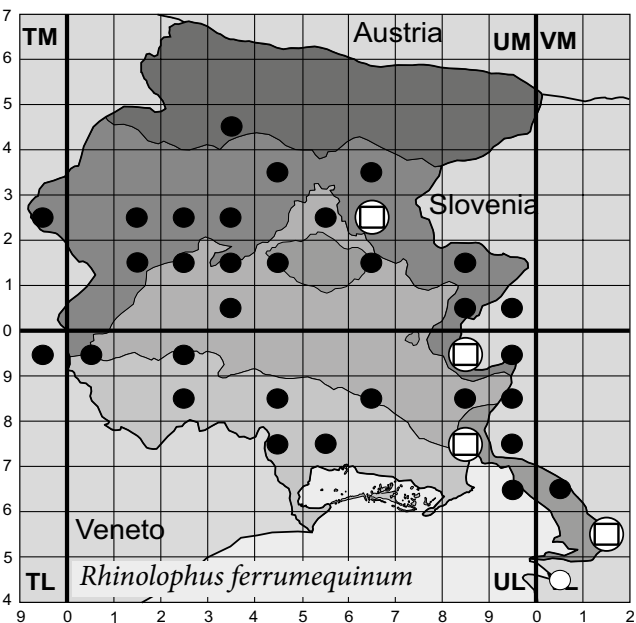
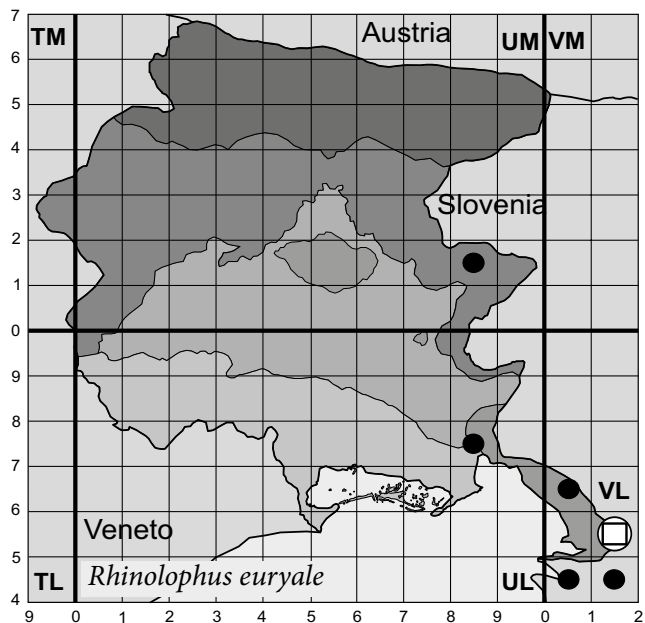
RHINOLOPHIDAE Gray, 1825

Blasius horseshoe bat
Rhinolophus blasii Peters, 1867

The species has a wide Palaearctic and Afrotropical distribution, but its geographic range shows large disjunctions, often patchily distributed. In south-eastern Europe at present it is considered almost or totally extinct (Slovenia and Italy) (Lanza 2012; Loy et al. 2019). The last data about the presence of this species on the Karst near Trieste dated back to the beginning of

Chorologic UTM (10x10 km grid) maps of the distribution of 30 bats in north-eastern Italy (Friuli Venezia Giulia Region) / *Mappe UTM (10x10 km) della distribuzione di 30 specie di pipistrelli nell'Italia nord-orientale (Regione Friuli Venezia Giulia).*
Legend / *legenda:*

- ● Hard records due to mistnetting, occasional findings or recovery of injuried bats / *Dati relativi a catture*
- ○ Records due to bio-acoustic surveys / *Dati relativi a survey bio-acustiche*
- ⊡ Records due to bio-acoustic surveys confirmed by hard data / *Dati relativi a dati bio-acustici catture confermati da catture*
- \+ Data referred to specimens not surely attributed to the species / *Dati relativi a soggetti non certamente attribuiti alla specie in parola*
- ? Data referred to specimens attributed only to a single genus / *Informazioni incerte, riferite al genere*
- ⊙ Data referred to a couple of similar species (symbol used to represent historical data of *Myotis daubentonii/capaccinii* and *Myotis myotis/blythii*) / *Dati relativi a due specie simili (simbolo utilizzato per indicare dati storici relativi a* Myotis daubentonii/capaccinii *e* Myotis myotis/blythii*).*

Austria
Slovenia
Veneto
TM
UM
VM
TL
UL
VL
Rhinolophus euryale
Rhinolophus ferrumequinum
Rhinolophus hipposideros
Barbastella barbastellus
Eptesicus nilssonii
Eptesicus serotinus

60's (last record: 3 males, October, 20th, 1964, Grotta del Guano, 527Reg./2686 VG, S. Dorligo della Valle, Trieste, G. B. Benasso leg.). In this locality the species shared its roosts with *Rhinolophus euryale*. During our recent surveys we were not able to confirm the presence of the species for the Friuli Venezia Giulia Region.

Mediterranean horseshoe bat
Rhinolophus euryale Blasius, 1853
Widespread in northern Africa, Southern Europe, South-Western Asia, Iraq, including Continental Italy, Sicily, Sardinia, and Montecristo island (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Quite rare and localized in all Friuli Venezia Giulia Region, in Julian Pre-Alps it reaches the northernmost distributive Italian limit, but it is present also on the Karst of the province of Gorizia and Trieste. The rare nurseries known so far in northeastern Italy are often shared with *Miniopterus*, *Myotis*, *Pipistrellus* and other species of the genus *Rhinolophus*.

Greater horseshoe bat
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774)
Palaearctic species widely distributed in all Continental Italy, Sicily, Sardinia, and other small islands (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Well distributed on the lowlands, on the Karst and on the Pre-Alps of the whole Friuli Venezia Giulia Region, it becomes very rare or sporadic on the mountains, where it is often vicariated by *R. hipposideros*. In Julian Pre-Alps the species forms very big maternal roosts of more than 322 specimens (probably 350 specimens: Lapini & Dorigo 2015a: 22), together with a large nursery of *Myotis emarginatus*. This is probably one of the biggest Italian nursery of *Rhinolophus ferrumequinum*.

Lesser horseshoe bat
Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1799)
Widely distributed in large parts of Europe, in large parts of Mediterranean basin (all Continental Italy, Sicily, Sardinia and some small islands), Central Asia (Kashmir) (Lanza 2012; Loy et al. 2019). In Friuli Venezia Giulia it seems almost completely excluded from the lowlands, but is common and widespread on mountains and hills (Karst of Gorizia and Trieste provinces, Morainic Hills, Carnic and Julian Alps and Pre-Alps). Its nurseries are mostly located in rural or military abandoned buildings, rarely in caves or hypogean military shelters (Karst of Gorizia Province).

VESPERTILIONIDAE Gray, 1821

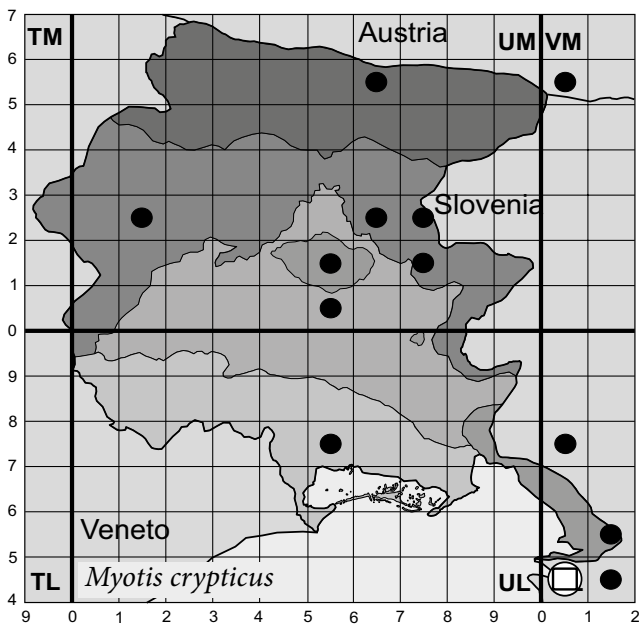
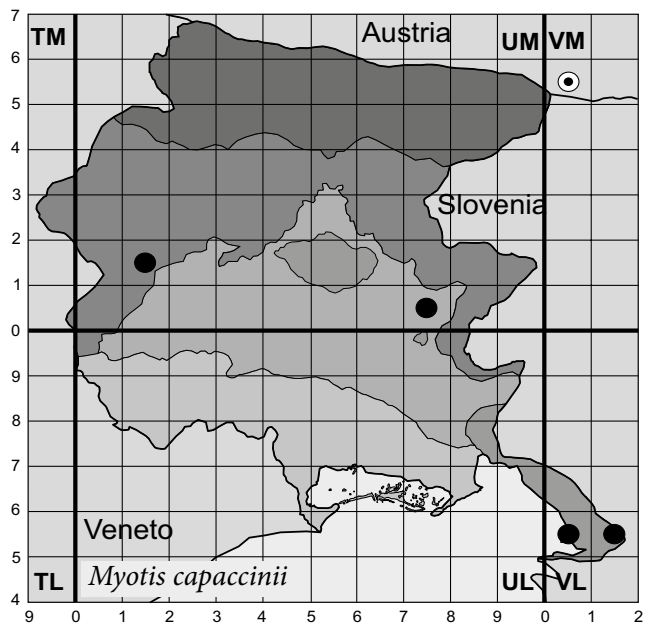
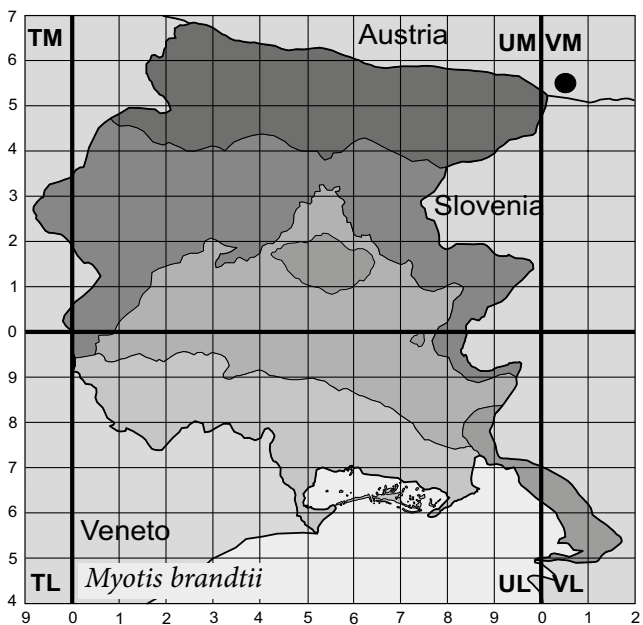
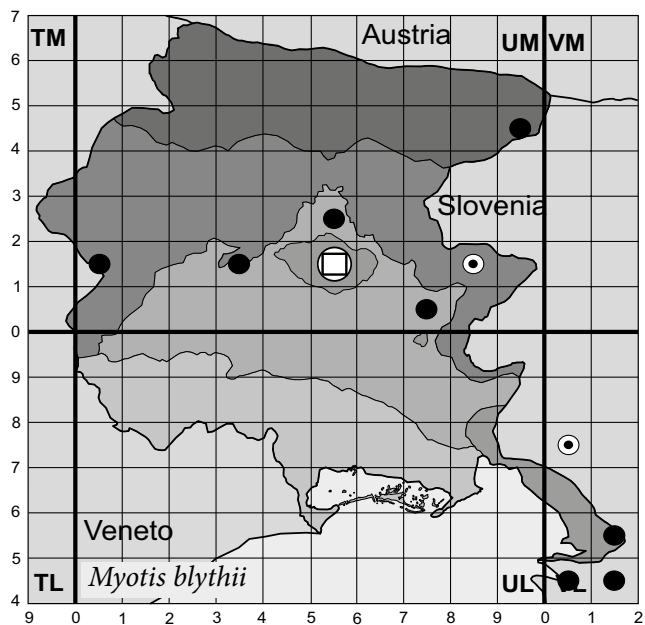
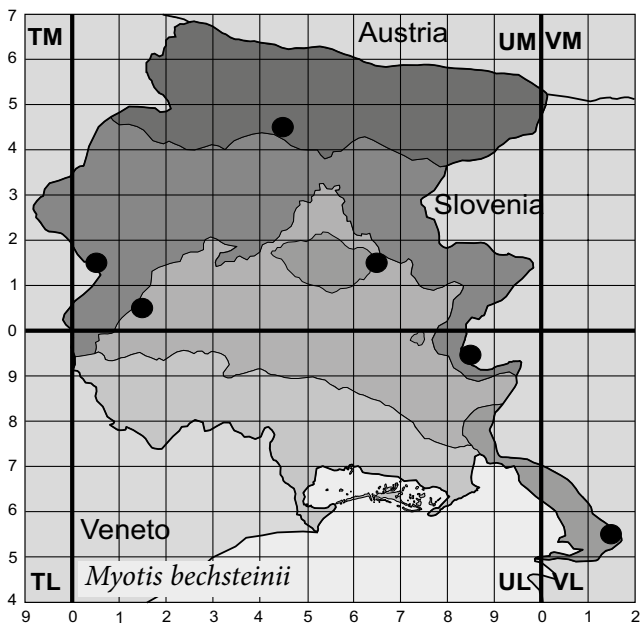
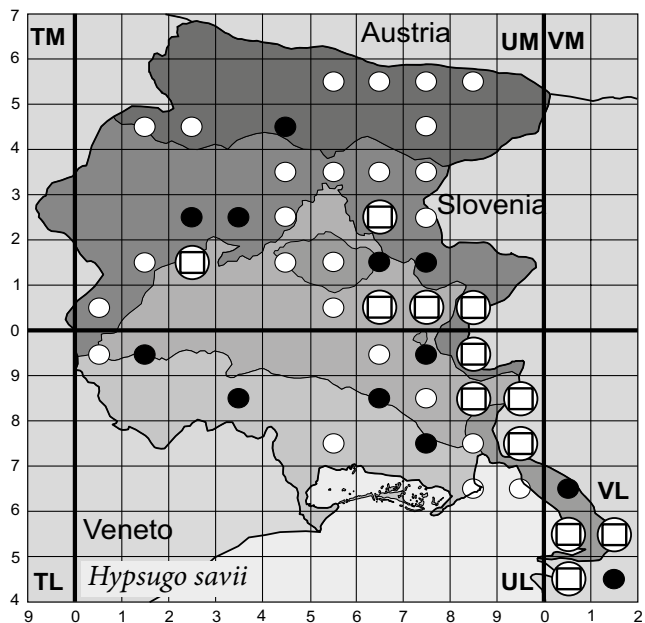
Western barbastelle bat
Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)
Distributed in Central and Southern Europe, Caucasus, Anatolia, Morocco, and Canary Islands, it is present in whole Continental Italy, Sicily, Sardinia, and

Fig. 1 - Hybernating Western barbastelle portrait (*Barbastella barbastellus*), rare flagship species indicator of old forests (Bunker del Cristo di Raibl, Rio del Lago di Raibl Valley, Tarvisio, Udine, January 12th, 2015; photo L. Lapini-R. Pontarini).
- *Ritratto di barbastello ibernante (*Barbastella barbastellus*), rara specie bandiera indicatrice di foreste vetuste (Bunker del Cristo di Raibl, Valle del Rio del Lago di Raibl, Tarvisio, Udine, 12 gennaio 2015; foto L. Lapini-R. Pontarini).*

Capri island (Lanza 2012; Loy et al. 2019). In Friuli Venezia Giulia Region it is widespread on the mountains, dwelling in various forest habitats (summer), but also in caves (winter; Fig. 1). It is present both on the Karst of Trieste Province (Zagmajster et al. 2012), along River Canyons (River Natisone Canyon, Premariacco, Udine: Lapini & Dorigo 2015a, 2015b), and in lowland woods, sometimes located near the sea (Bosco Coda Manin, Muzzana del Turgnano, Udine) (Zagmajster 2014a, 2014b; Lapini & Dorigo 2015a).

Northern bat
Eptesicus nilssonii (Keyserling & Blasius, 1839)
Palaearctic, it is widely distributed from Central-Eastern Europe to China and Eastern Russia; Northwards it reaches Norway (Lanza 2012; Loy et al. 2019). In northern Italy it is present only in some regions (Trentino Alto Adige, Veneto and Friuli Venezia Giulia). The species turned out to be quite frequent in Friuli Venezia Giulia (Lapini et al. 2015), both in the summer and in the winter, sometimes also as hibernating bat (Tarvisio, Udine). Up to now the reproduction of the species in Italy had been ascertained only in Trentino Alto Adige.

Serotine bat
Eptesicus serotinus (Schreber, 1774)
Widely distributed from whole Europe to South-Western Asia and China, widespread in Continental Italy, Sicily, Sardinia, and various small Mediterranean islands (Lanza 2012; Loy et al. 2019). The species

Austria
Slovenia
Veneto
TM
UM
VM
VL
TL
UL
Hypsugo savii
Myotis bechsteinii
Myotis blythii
Myotis brandtii
Myotis capaccinii
Myotis crypticus

seems to be quite common and widespread in large part of Friuli Venezia Giulia, perhaps more frequent than previously supposed. In this Region the species rarely roosts also in some town an rural buildings, sometimes together with various species of the genera *Myotis* and *Pipistrellus*.

Savi's pipistrelle
Hypsugo savii (Bonaparte, 1837)
Species with a wide world distribution, from Southern Europe to Northern Africa and South-Western Asia (Lanza 2012; Loy et al., 2019). Common and widespread in whole Continental Italy, Sicily, Sardinia, and other small islands. Very common species in all Friuli Venezia Giulia Region, both in the lowlands, on the hills and on the mountains (Karst, Julian and Carnic Alps and Pre-Alps, etc.), at least up to 1500 m a.s.l. Very common also in towns and villages of the whole Region, often roosts together with other anthropophilous bats of the genus *Pipistrellus*.

Alcathoe whiskered bat
Myotis alcathoe von Helversen & Heller, 2001
Endemic to Central and Southern Europe (Lanza 2012; Loy et al. 2019), present both in Italy, Austria and other European countries. Up to now this taxon had been only erroneously quoted from Friuli Venezia Giulia on the base of newspaper rumors (Anonymous, 2019. In *Sopra e sotto il Carso*. Gorizia, VIII (2): 53-57) referred to a very small male of *Myotis mystacinus* collected on Dec, 6th, 2017 in Val Saisera, Tarvisio, Udine (forearm: 32,5). The specimen was later correctly determined with bio-molecular methods by Biolab. FEM2 Ambiente (University of Milano Bicocca, head V. Mezzasalma).

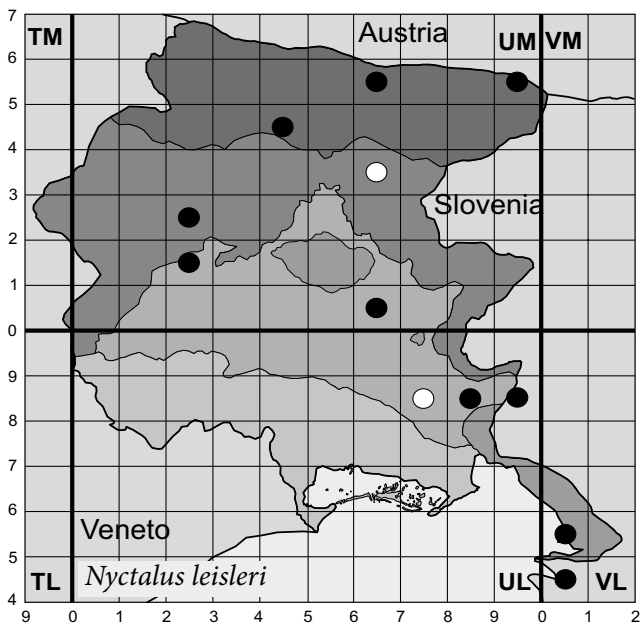
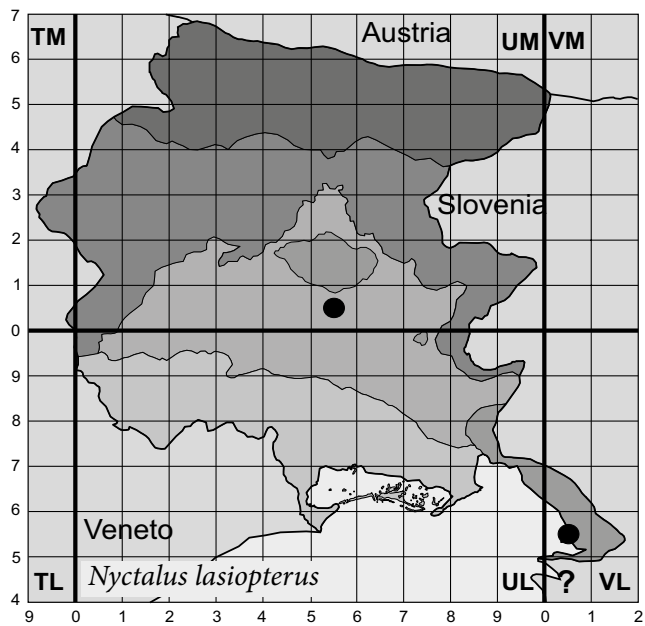
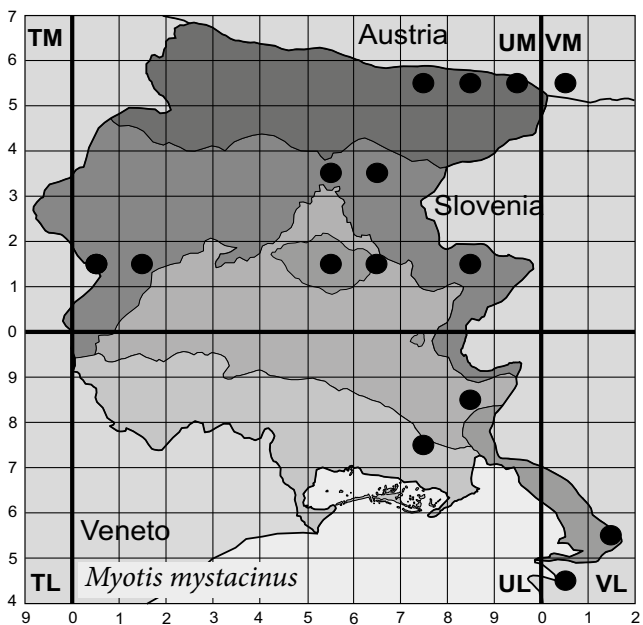
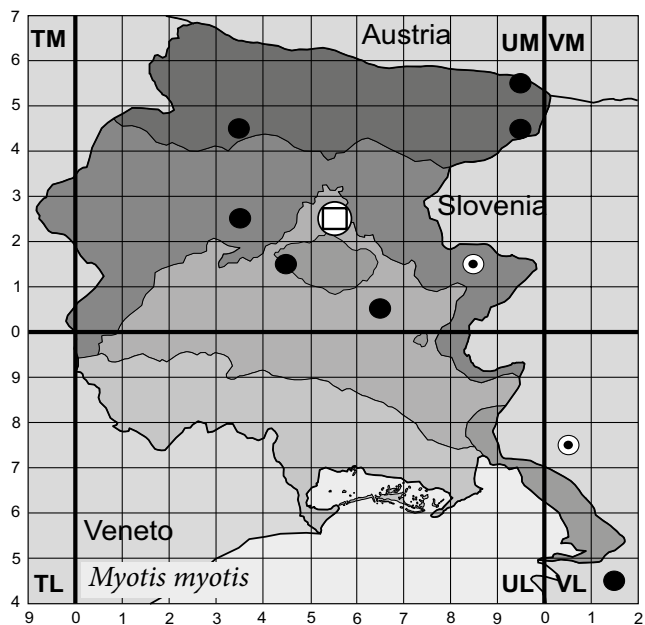
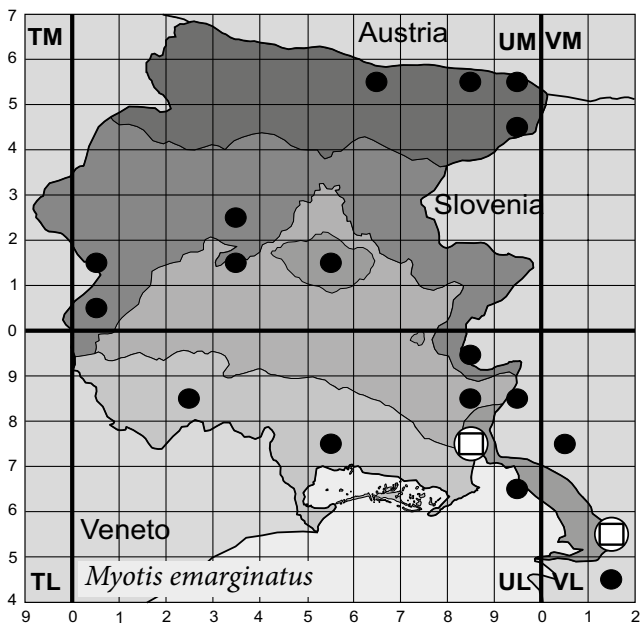
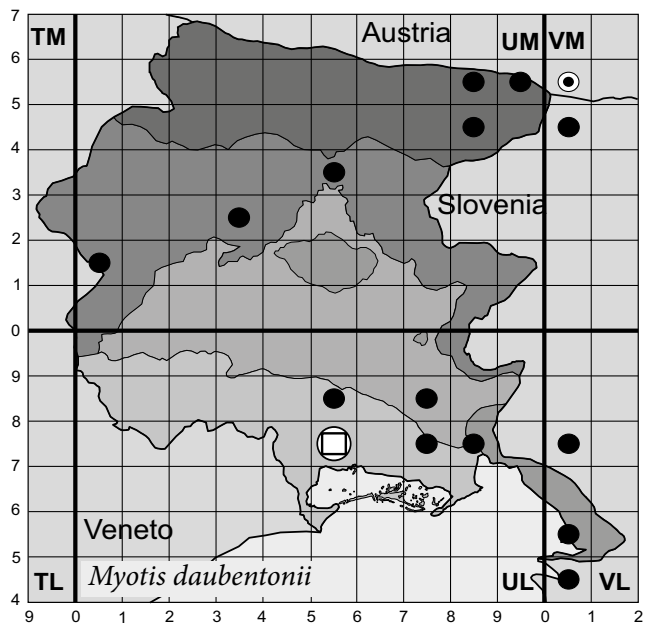
Bechstein's bat
Myotis bechsteinii (Kuhl, 1817)
Widely distributed in Europe with the exception of the Scandinavian Peninsula (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Rare but widespread in Continental Italy and Sicily, seems to be quite rare also in Friuli Venezia Giulia. Recent data, anyway, suggest that its local rarity could be overestimated, due to its elusive arboreal-dwelling behavior (Lapini et al. 2014, 2019b). On Carnic Pre-Alps, indeed, a nursery of about 450 specimens has been recently discovered in the attic of an industrial building under construction (Lapini et al. 2019b). This is probably the biggest nursery known for *Myotis bechsteinii*.

Lesser mouse-eared bat
Myotis blythii (Tomes, 1857)
Widely distributed in Southern Europe, Caucasus, South-Western Asia, India, and China (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Widespread in Continental Italy, in Friuli Venezia Giulia is not particularly common, but present both on Morainic Hills, Julian Pre-Alps, and Karst of Gorizia and Trieste. A single hybernating *Myotis blythii* has been recently found on Julian Alps too. In some localities it forms monospecific nurseries (Morainic Hills), but usually shares its maternal roosts with other big *Myotis*, often together with *Miniopterus schreibersii* and various species of the genus *Rhinolophus*.

Brandt's bat
Myotis brandtii (Eversmann, 1845)
Distributed in Central and Eastern Europe, East to China and Japan. Difficult to distinguish from other small *Myotis*, it seems to be quite rare in Peninsular Italy, but its true diffusion could be underestimated (Lanza 2012; Loy et al. 2019). In Friuli Venezia Giulia this taxon had be only erroneously signaled (see the atypic dental characters showed by some specimens of *M. mystacinus* collected on Carnic Alps: Lapini et al. 1996: 170, in the past attributed to *M. brandtii* by Vernier 1994), but there are some Slovenian data on the Italian-Slovenian borders (Kryštufek & Rešek Donev 2005). Its presence in north-eastern Italy seems to be quite probable but not verified yet (Lapini et al. 2014).

Long-fingered bat
Myotis capaccinii (Bonaparte, 1827)
Widely distributed in Mediterranean basin, Southern Europe and South-Western Asia, it is present in Continental Italy, Sicily, and Sardinia (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Not common in large parts of Italy, in Friuli Venezia Giulia seems to be very rare (Lapini et al. 2019b). Anyway, various records indicate its presence on the Karst of Trieste, on Julian and Carnic Pre-Alps, where it naturally selects very humid caves.

Cryptic bat
Myotis crypticus (Juste, Ruedi, Puechmaille, Salicini & Ibáñez, 2018)
Çoraman et al. (2018) treat the Italian bats of the *M. nattereri* complex as *M. nattereri helverseni*, while Ruedi et al. (2019) clearly indicate that this name must be considered a nomen nudum. On the base of these last considerations the only name available for thise bat seems to be *Myotis crypticus*, proposed by Juste et al. (2019) to indicate a new full species. This taxon seems to be widespread in Spain, France, and Continental Italy (Loy et al. 2019), but in north-western Slovenia it could be sympatric with *Myotis nattereri*. The true limits of their mutual distribution in this area are not well defined yet. Anyway, the species is quite common in all Friuli Venezia Giulia region, dwelling both under bridges (lowlands, Karst of Trieste), natural caves (Julian and Carnic Pre-Alps), and anthropic hypogean structures (Morainic Hills). In the winter is particularly easy to find this bat in caves.

Austria
Slovenia
Veneto
TM
UM
VM
TL
UL
VL
Myotis daubentonii
Myotis emarginatus
Myotis myotis
Myotis mystacinus
Nyctalus lasiopterus
Nyctalus leisleri

Daubenton's bat
Myotis daubentonii (Kuhl, 1817)
Distributed in large parts of Europe and Central Asia, East to China and Japan, it is widespread in Continental Italy, Sicily, and Sardinia (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Semi-acquatic trawling species, in Friuli Venezia Giulia it selects nursery roosts located under river bridges, but also in buildings, sometimes together with other species of the genera *Nyctalus*, *Pipistrellus*, *Plecotus*, *Rhinolophus* and *Myotis* (Lapini et al. 2019b).

Geoffroy's bat
Myotis emarginatus (E. Geoffroy, 1806)
Distributed in Europe, North-Western Africa, East to South-Western Asia (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Widespread in Continental Italy, Sicily, Sardinia, and Elba Island, in the Friuli Venezia Giulia Region is not so common, with at least five maternal roosts located under bridges, old buildings, rarely in caves, often together with various species of the genera *Rhinolophus* and *Myotis*. In Friuli Venezia Giulia Region, anyway, the species has been recorded both on Julian and Carnic Alps and Pre-Alps, in the lowlands, on the Morainic Hills and on the Karst.

Greater mouse-eared bat
Myotis myotis (Borkhausen, 1797)
Widely distributed in Europe, with the exception of the Scandinavian Peninsula, Eastwards to Anatolia and South-Western Asia (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Quite common in whole Continental Italy, is present also in Sicily, Sardinia, Lampedusa, Capri, and on Elba islands. In Friuli Venezia Giulia it seems to be quite common on Alps and Pre-Alps, often sympatric with *M. blythii*, *Miniopterus* and other species of the genus *Rhinolophus*.

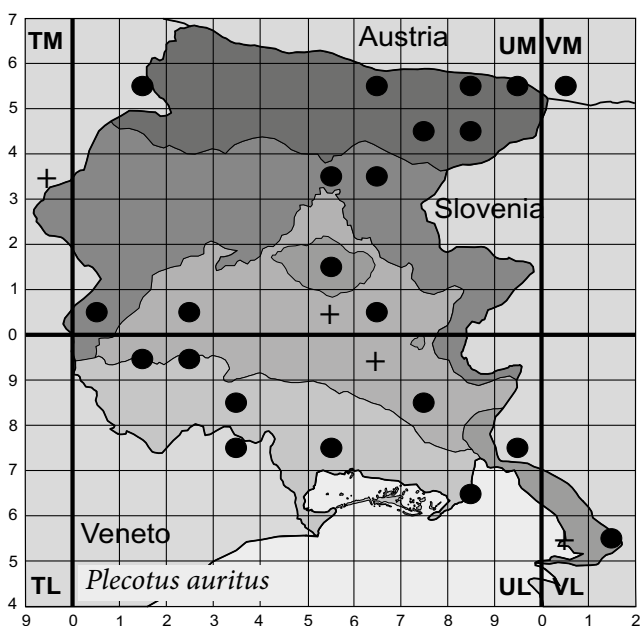
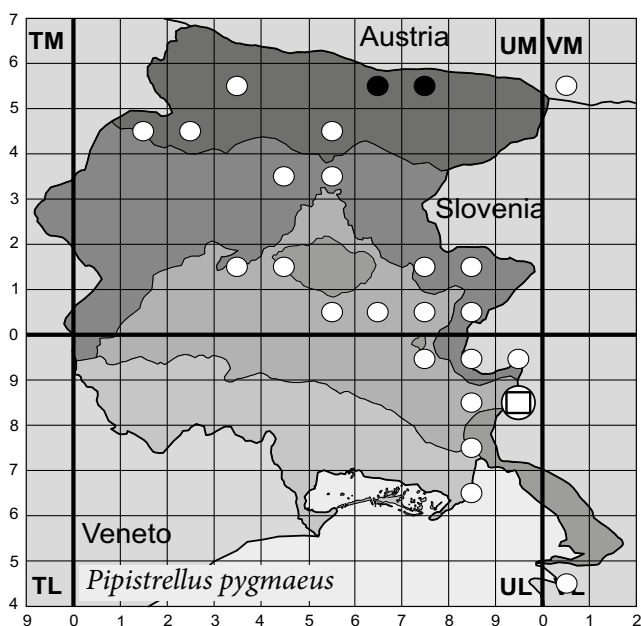
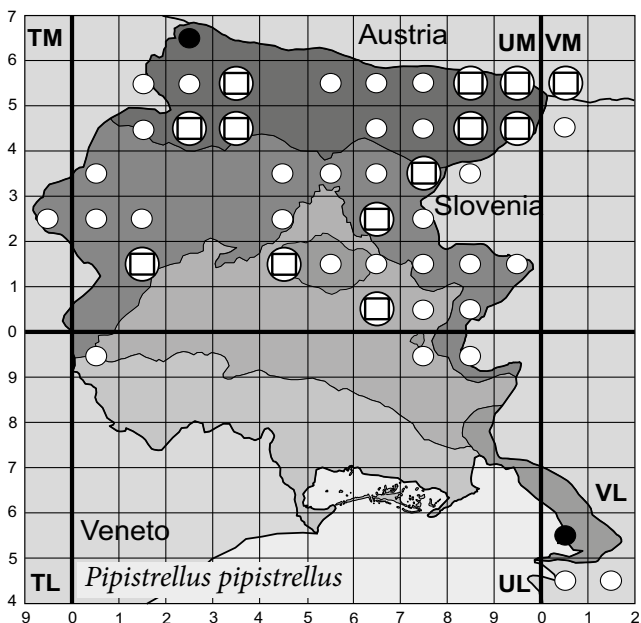
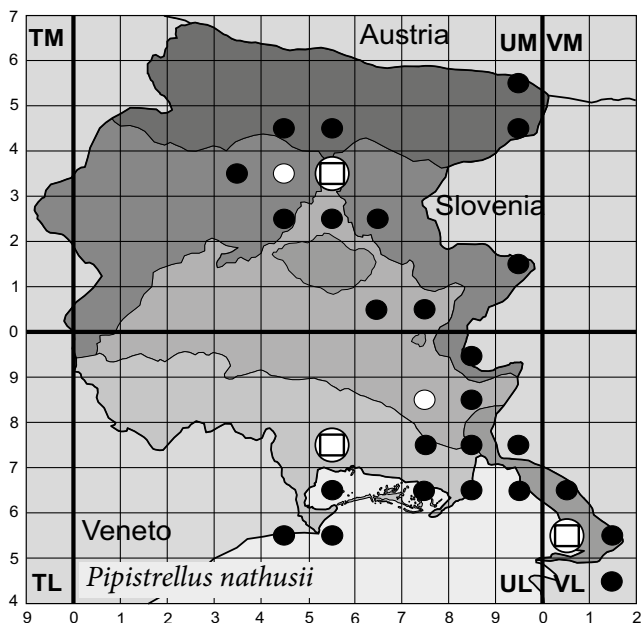
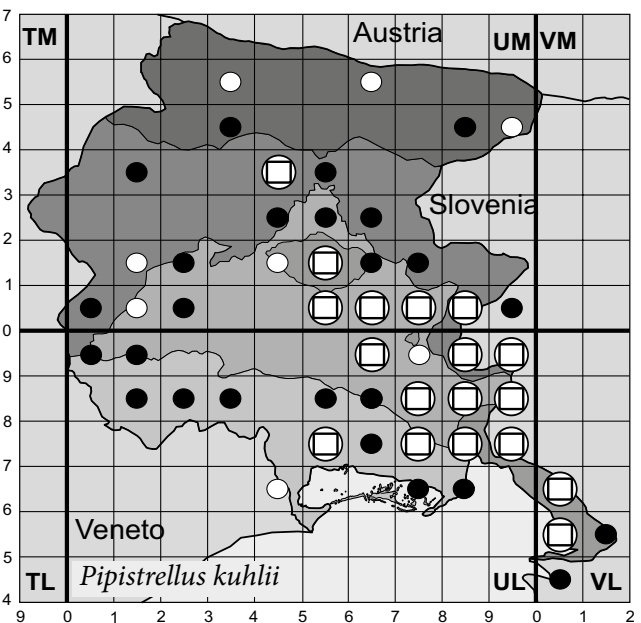
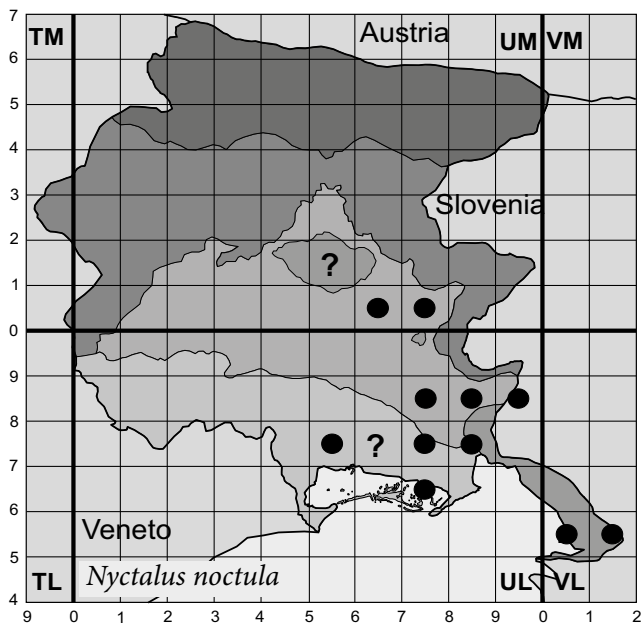
Whiskered bat
Myotis mystacinus (Kuhl, 1817)
Small wood bat widely distributed in Europe, Eastwards to Central Asia and China (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Widespread in Continental Italy, Sicily and Sardinia, is often dominant in forest environments. In Friuli Venezia Giulia Region it seems to be very common on the mountains, but it is widespread also in the lowlands and in karstic environments. Its morphologic determination could be very difficult, due to the possible presence of similar sibling species (see the crytical notes concerning *Myotis alcathoe* and *Myotis brandtii*). On the mountain the species often shows antropophilic behaviour, nursing in rural buildings, also in towns and villages of Julian and Carnic Alps.

Giant noctule
Nyctalus lasiopterus (Schreber, 1774)
Widely distributed from Western Europe to Kazakhstan, Cyprus, Malta, and Balearic Islands (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Widespread in Continental Italy, usually only with rare and scattered records (Agnelli et al. 2019). In Friuli Venezia Giulia the giant noctule seems to be very rare too, probably only because it is very difficult to find (Lapini et al. 2014, 2019; Presetnik & Knapič 2015). This fact could be due both to its elusive arboreal-dwelling behaviour, and to its highly specialized hunting strategy, with very wide foraging home ranges (up to 430 Km^2) , very long foraging transits (up to 130 km) at high altitude (124-1659 m a.s.l.) (Naďo et al. 2019).

Leisler's bat
Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)
Widely distributed in Europe, Northern Africa, East to the Urals and Iran (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Present also in Continental Italy, Sardinia, Elba and Capri islands with an expanding reproductive range that encompassed large parts of Central Italy (Ancillotto & Russo 2015). In Friuli Venezia Giulia it seems to be not common, but widespread (Alps, Pre-Alps, Karst, Lowlands), for the moment without reproductive evidences.

Common noctule
Nyctalus noctula (Schreber, 1774)
Arboreal bat distributed all over Europe, East to South-Eastern Asia and China (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Present in whole Continental Italy, in Friuli Venezia Giulia seems to be quite common too, but its distribution is not particularly known yet, probably due to its elusive arboreal behavior (Lapini et al. 2014). Recent data, however, indicate that in this Region the Common noctule often uses antropophilic roosts located in buildings, in the chimneys of various villages or under river bridges. In these roosts the overall numbers of breeding noctules could be very high, reaching more than 200 specimens at the end of the summer (chimneys of lowlands villages), exeptionally exceeding 300 individuals in a nursery located under a lowland bridge (Lapini et al. 2019b). These are probably the biggest nurseries known for the Italian Common noctule.

Kuhl's pipistrelle
Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)
Distributed in large parts of Europe, Eastwards to the Southern Carpathians and Western Russia (Lanza 2012; Loy et al. 2019), where it shows a clear range expansion probably due to the climate warming (Ancillotto et al. 2016). Very common in Continental Italy, Sicily, Sardinia, and other small islands, usually shows strict synanthropic behaviour. In Friuli Venezia Giulia Region it is surely the most common and widespread bat, both in the lowlands and on the mountains, during the summer at least up to 1550 m a.s.l. (Nassfeldpass/Passo Pramollo, Carnic Alps). Its nurseries are usually located

Austria
Slovenia
Veneto
TM
UM
VM
TL
UL
VL
Nyctalus noctula
Pipistrellus kuhlii
Pipistrellus nathusii
Pipistrellus pipistrellus
Pipistrellus pygmaeus
Plecotus auritus

in buildings, mostly under gutters and shingles, often shared with *Hypsugo savii* and other *Pipistrellus*. In various mountain villages the cohabitation with *Pipistrellus pipistrellus* could be quite common. The bio-acoustic identification of *Pipistrellus kuhlii* was possible only if the recorded vocalizations were complete of the very low social calls typical of the species (Russo & Jones 1999), distinctive from those of the similar *P. nathusii*.

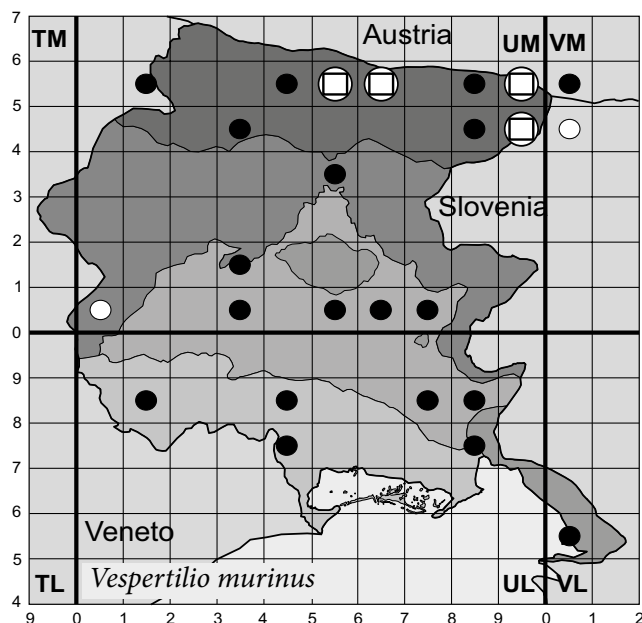
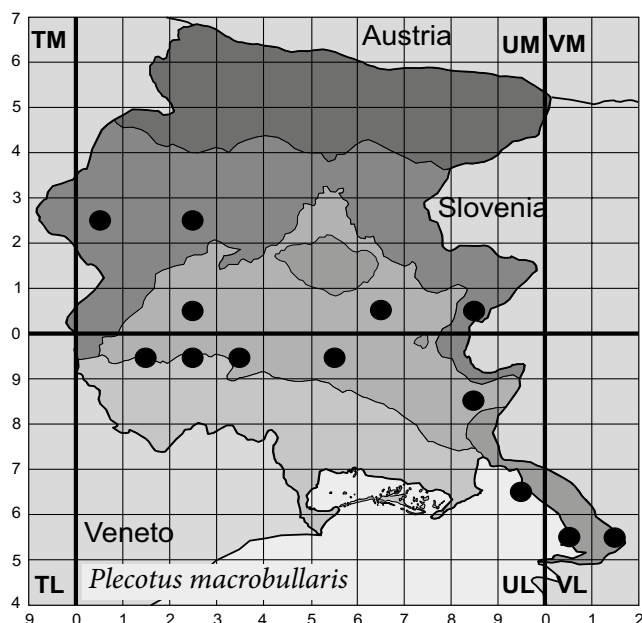
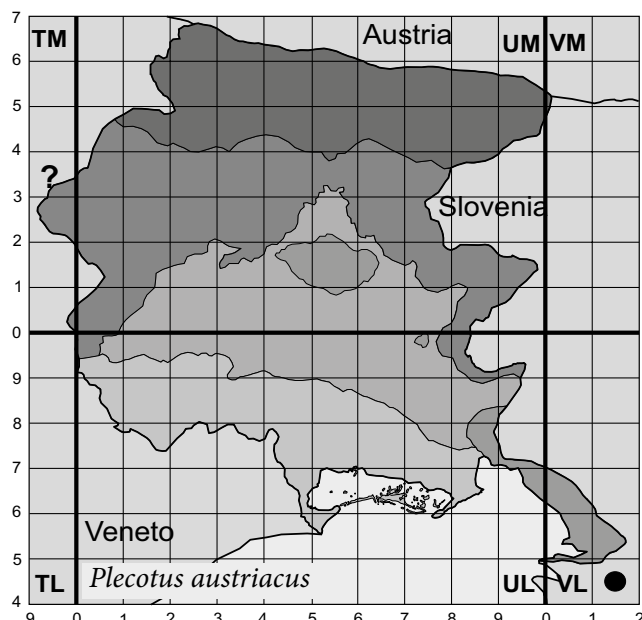
Nathusius' pipistrelle
Pipistrellus nathusii (Keyserling & Blasius, 1839)
Widespread in Europe, Transcaucasia, and South-Western Asia (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Present also in Northern and Central Italy, where it breeds in various localities (Ancillotto & Russo 2015). In Friuli Venezia Giulia the species seems to arrive at the end of the summer, to hybernate on the North Adriatic coasts. Fall and winter presences of the species are very common all over the Region, but in some lowland woods it has been observed also during the summer (Muzzana del T., Udine, 4-5 August 2014: Zagmajster 2014a, 2014b). Up to now no nursery roosts were found in north-eastern Italy, but the expansion to the South of its breeding range is so evident that it seems quite probable that it breeds also in these zones of Adriatic hinterland (Ancillotto & Russo 2015).

Common pipistrelle
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)
Widely distributed all over in Europe, Mediterranean basin included, East to the Caucasus and Volga river (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Nevertheless, in Central and Eastern Asia it seems to be only patchily distributed. In Friuli Venezia Giulia it usually shows a strict antropophily, nursing in buildings of towns and villages, often sharing its maternal roosts with *Pipistrellus kuhlii* and *Hypsugo savii*. During the present distributive mapping we have verified all information to avoid misidentification with the very similar sympatric sibling species *Pipistrellus pygmaeus*. For these reasons each available museum voucher has been re-determined by using various dental and mandibular characters indicated by Jenrich et al. (2012) (Lapini & Dorigo 2015a), while bio-acoustic records were used only if they were complete of the social calls considered diagnostic for these sibling bats (Zagmajster 2014a, 2014b).

Soprano pipistrelle
Pipistrellus pygmaeus (Leach, 1825)
Widely distributed in the whole Europe to Western Russia (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Surely present also in Continental Italy, Sicily, and Sardinia, but available records are still scattered. In Friuli Venezia Giulia it usually selects river valleys and riverine habitats, if possible showing high antropophily sometimes sharing its maternal roosts with other *Pipistrellus*. During the present mapping activities we have verified all available information, to avoid misidentification with the very similar sibling species *Pipistrellus pipistrellus*. For this Atlas, indeed, each available museum voucher has been re-determined mostly on the base of clear dental and mandibular characters indicated by Jenrich et al. (2012) (Lapini & Dorigo 2015a). Bio-acoustic records were used only if they were complete of the social calls considered diagnostic for this species (Zagmajster 2014a, 2014b).

Brown long-eared bat
Plecotus auritus (Linnaeus, 1758)
Widely distributed in Europe, it is widespread also in northern and Central Italy, Sardinia and Sicily (Lanza 2012; Loy et al. 2019). In Friuli Venezia Giulia this taxon is widepread both on the mountains and on the lowlands. Difficult to distinguish from other sympatric *Plecotus* both from bio-acoustic data (Russo & Jones 2002; Zagmajster 2014a, 2014b) and from hard samples, intially was studied by bio-molecular methods to obtain certainty (Spitzenberger et al. 2003, 2006), later by using the phenetic criteria by Tvrtković et al. (2005). With this methodology our synthesis (Lapini & Dorigo 2015a; present paper) could be considered mostly correct. In Friuli Venezia Giulia Region the species is very common on the mountains, where it reaches 1900 m a.s.l., while on the lowlands it selects fresh habitats. It mostly roosts under bridges, in various attics, rural buildings, military hypogean shelters, sometimes also in towns and villages, often together with various *Myotis*, *Eptesicus* and *Pipistrellus*.

Gray long-eared bat
Plecotus austriacus (J. B. Fischer, 1829)
Widely distributed in Europe, including Continental Italy, Sicily, Sardinia, and Elba Island (Lanza 2012; Loy et al. 2019). After the recent description of *Plecotus alpinus* and *P. microdontus*, both junior synonyms of *P. macrobullaris*, we have revised all the Regional available samples in the past attributed to *P. austriacus*, because its large cranial measurements are quite similar to those of *P. macrobullaris*. From this revision, later completed with biomolecular methods (Spitzenberger et al. 2003, 2006; Lapini & Dorigo 2015a), it seemed to be clear that the only record of the species could be a specimen collected in the village of Pontebba (Carnic Alps, Udine Province) preserved in the Mammal Collection of the Zool. Museum of the University of Florence (a female, collected on April, 28th, 1883: Inv. Number 4848). The specimen was later determined by P. Agnelli as *Plecotus auritus* by using the methodology of Tvrtković et al. (2005). These consideration lead us to radiate *P. austriacus* from the bat faunal assemblage of Friuli Venezia Giulia Region (Lapini & Dorigo 2015a). Nevertheless, the species has been quoted in the neighboring north-

western Slovenia (on the border of Karst of Trieste: Kryštufek & Rešek Donev 2005) and it could be easily present also in neighboring northeastern Italy.

Mountain long-eared bat
Plecotus macrobullaris Kuzyakin, 1965

Distributed in large parts of Europe, in Central and Eastern Caucasus and in South-Western Asia, in Italy is widespread on the Alps and surroundings (Lanza 2012; Loy et al, 2019). In Friuli Venezia Giulia it is relatively common (Lapini & Dorigo 2015a), and it is distributed in the lowlands and Pre-Alps with two genotypes (Spitzenberger et al. 2003). The western group -*P. m. alpinus*, distributed in Italy, France, Austria, etc.- is surely dominant in the whole studied Region (various samples collected on the lowlands, on the Karst of Gorizia and Trieste, on Carnic Pre-Alps), while the eastern one seems to be rare. Up to now the only sample of the eastern group, belonging to *P. m. macrobullaris* - distributed in Turkey, Greece, Russian Federation, Caucasus -, had been collected on Julian Pre-Alps (a road kill specimen found by A. dall'Asta at Scrutto, S. Leonardo, Udine, later indicated with the acronym Plesp18 by Spitzenberger et al. 2003: 41). The species roosts in buildings, attics, military hypogean shelters, clearly showing a typical antropophilic behaviour, often roosting together near other bats of the genera *Plecotus* and *Pipistrellus*. It seems to be necessary to increase the genetic knowledge of the eastern long eared bats from Julian Pre-Alps with particularly focused sampling.

Particoloured bat
Vespertilio murinus Linnaeus, 1758

Northern long-distance migratory bat widely distributed in Central-Northern Europe East to China, including Central Asia North to Himalaya (Lanza 2012; Loy et al. 2019). Present in Northern and Central Italy, at least to Tuscany. Its reproduction had been only recently ascertained in Italy (Verona province, Veneto: Lapini et al. 2017). Scattered records from various Italian Regions, including Liguria, Lombardy, Piedmont, Trentino-Alto Adige, Valle d'Aosta, Emilia Romagna, Tuscany, could be often due to vagrants (Dondini & Vergari 2015; Lapini et al. 2015, 2017a, 2017b, 2019a). Nevertheless, the recent increase of the Italian findings of this migratory bat is impressive, particularly considering the specimens recovered in various Regional Wild Fauna Recovery Centre (CRAS) in the last 25 years. The adults of this species, indeed, are unmistakable for their silvery-grizzled dorsal fur and in the last years they became very common in the majority of northern Italian CRAS (Lapini et al. 2017a, 2017b, 2019a). In these years, furthermore, occasional findings of adult females in the reproductive period have became quite common, like as those of yearlings both in Friuli Venezia

Giulia and in Veneto Regions (Lapini et al. 2015, 2017a, 2017b). The increase of findings of spring adult females in north-eastern Italy dates back to 2007 (Lanza 2012). The reasons of this breeding expansion are not clear yet, but it is possible to note some parallelisms with the expansion of *Pipistrellus nathusii* and *Nyctalus leisleri* (Ancillotto & Russo 2015). The majority of the data on this species are due to occasional findings (Lapini et al. 2015, 2017a, 2017b).

Manuscript received on 28.II.2020, accepted on 10.III.2020.

Additional cautionary note (April 16th, 2020)

After the acceptation of this paper for the publication on Gortania Botanica-Zoologia, a dangerous world-wide pandemic exploded, due to a group of viruses widely spread in bats.

The responsible of this pandemic outbreak is a new betacoronavirus named covid19 (more properly named SARS-CoV-2)(1, 3), similar to a virus found in *Rhinolophus affinis*, a Rhinolophid bat from Yunnan (South-Western China). This bat surely hosts betacoronaviruses with high genetic affinity with SARS-CoV-2, but they cannot infect human cells, lacking special ACE2 receptors on the tips of their peplomers(1, 3).

A virus more similar in this aspects to SARS-CoV-2 had been found on *Manis javanica*, a pangolin on sale as food in South China wet-market stalls(2, 3). It is possible that the spillover of covid19 from animal to humans has occurred in the particular situation of biological-promiscuity of wet China-markets, with pangolins as intermediate guests.

Even though the knowledge are still provisional, even with contradictory hypotheses on covid19 origins(3), in Europe it had never been detected in wildlife, nor in wild-living bats, neither in other wild species(4).

Recent German experiments, anyway, indicate that laboratory infections of captive fruit bats and ferrets are possible(5). This suggests to adopt special cautions in manipulation of wild living bats both for scientific and recovery purposes(6), reducing these practices to a minimal indispensable extent(6).

Acknowledgements

We wish to thank various people for their constant cooperation in the monitoring of the bats community from north-eastern Italy: P. Aizza; P. Agnelli, Natural History Museum of Florence University “La Specola”; L. Ancillotto, Napoli University; E. Antoniutti, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; G. Azzan; D. Baradel, Terranova, San Canzian d’Isonzo, Gorizia; G.B. Benasso, Udine; P. Benedetti, Autonomous Region Friuli Venezia Giulia, Udine; M. Benfatto,Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; V. Bergamo, Fontanafredda, Pordenone; L. Biasizzo, Circolo Speleologico Idrologico Friulano; T. Blarasin; A. Borgo; W. Boschin, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; I. Candon, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; M. Cassol; D. Castellani, ENCI Doc Center “Black Wolf”, Fagagna; D. Cester, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; A. Chiavoni, Circolo Speleologico Idrologico Friulano; A. Chiavotti, Cave del Predil, Tarvisio, Udine; G. Concina, Gruppo Speleologico Pradis; A. Colla, Natural History Museum of Trieste, Trieste; C. Comuzzo; I. Cossettini, Circolo Speleologico Idrologico Friulano; P. Bufo, ENPA, Trieste Section; A. dall’Asta, Natural History Museum of Trieste, Trieste; A. D’Andrea, Circolo Speleologico Idrologico Friulano, Udine; G. Danelin, Dolomiti Friulane Regional Park; E. De Belli, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; M. De Bortoli, Tarvisio’s Hunters Reserve, Udine; A. Della Vedova, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; E. Di Piazza, Strassoldo, Udine; S. Dolce, Natural History Museum of Trieste, Trieste; G. Dondini; A.L. Dreon, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; F. Cantagalli, Monfalcone, Gorizia; R. De Michele, Aiello del Friuli, Udine; ENPA, Ente Nazionale di Protezione degli Animali/National Organisation for Animal Protection, Trieste Section; U. Fattori, Autonomous Region Friuli Venezia Giulia, Udine; A. Fantoni; D. Filippin, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; I. Filippin, Dolomiti Friulane Regional Park; P. Glerean, Friulian Natural History Museum, Udine; O. Gonano, Uti Carnia, Tolmezzo, Udine; L. Kovatsch; F. La Rocca; M. Lapia, ENPA, Trieste Section; B. Lanza, Natural History Museum of Florence University “La Specola”; M. Lebus; I. Marcorin; A. Mareschi, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; E. Mauri, Adriatic Speleologic Society, Trieste; G. Masarin, Adriatic Speleologic Society, Trieste; L. Mazzoli, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; L. Meroi; V. Mezzasalma, Biolab. FEM2 Ambiente, University of Milano Bicocca; P. Molinari, Progetto Lince Italia, Tarvisio; K. Morassi; F. Moretti, Uti Carnia, Tolmezzo, Udine; G. Muscio, Friulian Natural History Museum, Udine; F. Odorico, Comune di Rivignano-Teor, Udine; D. Ota, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; S. Pesaro, Università di Udine; P. Rasura, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; R. Romanin, Circolo Speleologico Idrologico Friulano; D. Russo, Napoli University; S. Santi, Julian Pre-Alps Regional Park; G. Stefani; F. Tacus, Uti Carnia, Tolmezzo, Udine; G. Urso, ENPA, Trieste Section; L. Vatta, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; E. Vida, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; M. Villa; F. Virili; A. Voncini, Gorizia; M. Watschinger-Simonetti, Cividale del Friuli; M. Zagmajster, Dept. of Biology, University of Lubiana, Slovenia;

1) https://www.nature.com/articles/s41586-020-2012-7.pdf
2) https://www.scientificamerican.com/article/how-chinas-bat-woman-hunted-down-viruses-from-sars-to-the-new-coronavirus1/
3) https://www.nature.com/articles/s41591-020-0820-9.pdf
4) http://www.isprambiente.gov.it/it/evidenza/coronavirus/covid-19-e-pipistrelli-chiarimenti-circa-le-relazioni-tra-la-presenza-di-chirotteri-e-il-rischio-di-trasmissione-covid-19
5) https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00028476/FLI-Presseinformation2020-03-en.pdf
6) https://www.researchgate.net/post/Is_there_a_risk_that_the_Covid-19_causing_CORONA_virus_will_be_transmitted_from_bat_workers_to_local_bat_species.

P. Zandigiacomo, Udine University; M. Zucco; C. Zuccolo, Pasian di Prato, Udine; G. Zufferli, Regional Forestry Corp of the Autonomous Region Friuli Venezia Giulia; M. Zuliani, Campoformido, Udine.

References

Agnelli, P., R. Boga, G. Dondini, L. Lapini, I. Simoncini & S. Vergari. 2019. Nuovi record di nottola gigante in Italia. *IV Convegno Italiano sui Chirotteri*, 17-19 ottobre 2019 organizzato dal GIRC e dall'ATit, Padova, sessione Poster.

Agnelli, P., A. Martinoli, E. Patriarca, D. Russo, D. Scaravelli & P. Genovesi. 2004. *Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia*. Roma: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica "A. Ghigi". Quaderni di Conservazione della Natura.

Ancillotto, L., & D. Russo. 2015. Reassessing the breeding range limits for two long-distance migratory vespertilionid bats, *Pipistrellus nathusii* and *Nyctalus leisleri* in the Italian peninsula. *Mammalia* 79 (2): 245-8.

Ancillotto, L., L. Santini, N. Ranc, L. Maiorano & D. Russo. 2016. Extraordinary range expansion in a common bat: the potential roles of climate change and urbanisation. *The Science of Nature* 103 (3-4): 15.

Çoraman, E., C. Dietz. E. Hempel, A. Ghazaryan, E. Levin, P. Presetnik, M. Zagmajster & F. Mayer. 2019. Reticulate evolutionary history of a Western Palaearctic Bat Complex explained by multiple mt DNA introgressions in secondary contacts. *Journal of Biogeography* 46 (2): 343-54. doi.org/10.1101/348235.

Dall'Asta, A. 1995-96. *Atlante preliminare dei Chirotteri (Chiroptera, Mammalia) della Regione Friuli-Venezia Giulia. Prima Sintesi Cartografica.* Tesi di Laurea in Sc. Nat., Fac. di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Trieste.

Dietz, C., O. von Helversen & D. Nill. 2009. *Bats of Britain, Europe & Northwest Africa*. London: A&C Black publ. Ltd.

Dondini, G., & S. Vergari. 2015. Range expansion? First record of parti-coloured bat (*Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758) in Tuscany, Italy. *Barbastella* 8 (1): 10-2.

EEA, 2013. *European bat population trends. A prototype biodiversity indicator*. Copenhagen: European Environment Agency ed., EEA Technical Report No. 19/2013.

Jenrich, J., P.-W. Löhr, F. Müller & H. Vierhaus. 2012. Fledermäuse. Bildbestimmungsschlüssel anhand von Schädelmerkmalen. *Beiträge zur Naturkunde in Osthessen* 48, Suppl. 1: 1-102.

Juste, J., M. Ruedi, S.J. Puechmaille, I. Salicini & C. Ibáñez. 2019. Two new bat species within the *Myotis nattereri* species complex (Vespertilionidae, Chiroptera) from the Western Palaearctic. *Acta Chiropterologica* 20 (2): 285-301. doi.org/10.3161/15081109ACC2018.20.2.001

Kryštufek, B., & N. Rešek Donev. 2005. The Atlas of Slovenian Bats (Chiroptera). *Scopolia* 55: 1-92.

Lanza, B. 2012. *Fauna d'Italia, Chiroptera*. Bologna: Calderini.

Lapini, L. 2012. I chirotteri nel Friuli Venezia Giulia. In *Grazie pipistrello*, cur. E. Vida & L. Lapini, 109-18. Trieste: Ufficio Educazione Ambientale della Provincia di Trieste.

Lapini, L. 2013. Villa Ottelio-Savorgnan, Ariis di Rivignano. Perizia Chirotterologica. In *Studio di Incidenza Ambientale. Piano Attuativo Comunale - Zona A. Ariis-Comune di Rivignano (UD)*, cur. N. Zennaro & D. Troncon. Udine: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Servizio gestione patrimonio immobiliare.

Lapini, L., & L. Dorigo. 2011. Chirotteri - Chiroptera. *In Lo stato di conoscenza e di conservazione di alcune specie animali di interesse comunitario in Friuli Venezia Giulia. Elementi per la predisposizione del report di cui all'art. 17 della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi)*, cur. Museo Friulano di Storia Naturale, 106-41. Udine: Rapporto inedito per l'Ufficio Studi Faunistici, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Lapini, L., & L. Dorigo, cur. 2015a. *I Chirotteri protetti dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Monitoraggi 2013-2014*. Udine: Museo Friulano di Storia Naturale. Rapporto inedito per l'Ufficio Studi faunistici della Regione Friuli Venezia Giulia.

Lapini, L., & L. Dorigo, cur. 2015b. *Ali nella notte. Immagini e suggestioni dai pipistrelli del Friuli Venezia Giulia*. Udine: Museo Friulano di Storia Naturale, Ufficio Studi Faunistici Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

Lapini, L., A. dall'Asta, L. Dublo, M. Spoto & E. Vernier. 1996. Materiali per una teriofauna dell'Italia nord-orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia). *Gortania. Atti Mus. Friul. St. Nat.* 17: 149-248.

Lapini, L., A. dall'Asta, N. Bressi, S. Dolce & P. Pellarini. 1999. *Atlante corologico degli Anfibi e dei Rettili del Friuli-Venezia Giulia.* Udine: Pubbl. del Mus. Friul. St. Nat. 43.

Lapini, L., L. Dorigo, P. Glerean & M.M. Giovannelli. 2014. Status di alcune specie protette dalla Direttiva Habitat 92/43 CEE nel Friuli Venezia Giulia (Invertebrati, Anfibi, Rettili, Mammiferi). *Gortania. Botanica, Zoologia*, 35: 61-140.

Lapini, L., L. Dorigo, M. Zagmajster & A. dall'Asta. 2015. Distribution of two alpine-boreal bat species. *Eptesicus nilssonii* (Keyserling & Blasius, 1839) and *Vespertilio murinus* Linnaeus, 2758, in Friuli Venezia Giulia Region (NE Italy). *Gortania. Botanica, Zoologia* 36: 115-21.

Lapini, L., M. Bottazzo, M. Cassol, M. Villa, M. Luca, E. Antoniutti & L. Dorigo. 2017a. Breeding evidences for the particoloured bat *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758 in north-eastern Italy (Chiroptera: Vespertilionidae). *Gortania. Botanica, Zoologia* 38: 127-32.

Lapini, L., M. Bottazzo, M. Cassol, M. Villa, M. Luca, E. Antoniutti & L. Dorigo. 2017b. Primi dati sulla riproduzione di *V. murinus* in Italia. *VIII Convegno Faunisti Veneti*, sessione poster. Sedico, BL, 21-22 ottobre 2017.

Lapini, L., M. Bottazzo, M. Cassol, M. Villa, M. Luca, E. Antoniutti & L. Dorigo 2019a. Primi dati sulla riproduzione di *V. murinus* in Italia. In *Atti VIII Convegno Faunisti Veneti*, Sedico, BL, 21-22 ottobre 2017, cur. L. Bonato, A. Spada & M. Cassol, 199-203.

Lapini, L., L. Dorigo, M. Luca, M. Lapia, P. Bufo & G. Urso. 2019b. Remarks about some noteworthy bats from northeastern Italy (Friuli Venezia Giulia Region: Chiroptera: Vespertilionidae: *Myotis bechsteinii, Myotis capaccinii, Myotis daubentonii, Nyctalus lasiopterus, Nyctalus noctula*). *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara* 7: 91-100.

Loy, A., G. Aloise, L. Ancillotto, F.M. Angelici, S. Bertolino, R. Castiglia, P. Colangelo, L. Contoli, B.

Cozzi, D. Fontaneto, L. Lapini, N. Maio, A. Monaco, E. Mori, A. Nappi, M.A. Podesta, M. Sara, M. Scandura, D. Russo & G. Amori, 2019. Mammals of Italy, A annotated Checklist. *Hystrix It. J. Mamm.* 30 (2): 87-106.

Naďo, L., D. Lõbbová, E. Hapl, M. Cel'uch, M. Uhrin, M. Šara & P. Kaòuch. 2019. Highly selective roosting of the giant noctule bat and its astonishing foraging activity by GPS tracking in a mountain environment. *Mammal Research*, publ. on line on 20 July 2019. https://doi.org/10.1007/s13364-019-00446-1

Presetnik, P., & Knapič T., 2015. First confirmations of the greater noctule bat *Nyctalus lasiopterus* (Schreber, 1780) presence in Slovenia after more than 85 years. *Natura Sloveniae* (Short Communication) 17 (1): 41-6.

Ruedi, M., S. Puechmaille, C. Ibanez & J. Juste. 2019. Unavailable names in the *Myotis* nattereri species complex. *J. Biogeogr.* 2019: 2145-6. https://doi.org/10.1111/jbi.13665.

Ruffo, S., & F. Stoch. 2005. Checklist e distribuzione della fauna italiana. *Mem. del Mus. Civ.di St. Nat. Verona. Serie Sez. Scienze della Vita* 2.

Russo, D., & G. Jones. 1999. The social calls of Kuhl's pipistrelles *Pipistrellus kuhlii* (Kuhl, 1819): structure and variation (Chiroptera: Vespertilionidae). *Journal of Zoology* 249: 476-81.

Russo, D., & G. Jones. 2002. Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expanded recordings of echolocation calls. *Journal of Zoology* 258: 91-103.

Russo, D., & E. Papadatou. 2014. Acoustic identification of free-flying Schreiber's bat *Miniopterus schreibersii* by social calls. *Hystrix, It. J. Mamm.*, 25 (2): 119-20.

Spitzenberger, F., P. Strelkov & E. Haring. 2003. Morphology and mithochondrial DNA sequences show that *Plecotus alpinus* Kiefer & Veith, 2002 and *Plecotus microdontus* Spitzenberger, 2002 are synonyms of *Plecotus macrobullaris* Kuzjakin, 1965. *Nat. Croat.* 12 (2): 39-53.

Spitzenberger, F., P. Strelkov, E. Haring, H. Winkler & B. Haring. 2006. A preliminary revision of the genus *Plecotus* (Chiroptera, Vespertilionidae) based on genetic and morphological results. *Zoologica Scripta, The Norwegian Academy of Science and Letters* 35 (3): 187-230.

Tvrtković, N., I. Pavlinic & E. Haring. 2005. Four species of long-eared bats (*Plecotus*, Geoffroy, 1818; Mammalia, Vespertilionidae) in Croatia: field identification and distribution. *Folia Zool.* 54: 75-88.

Vernier, E. 1994. Prima segnalazione del Vespertilio di Brandt, *Myotis brandti* (Eversmann, 1845) per l'Italia. *Atti Soc. Ital. Sci, Nat. Mus. Civ. St. Nat. Milano*, 133 (14): 185-8.

Zagmajster, M. 2014a. *Distribution of* Pipistrellus pipistrellus *and* Pipistrellus pygmaeus *(Chiroptera: Vespertilionidae) in Friuli Venezia Giulia region (Italy)*. Progress report, 13 October 2014 prepared for Friulian Natural History Museum. Ljubljana: Department of Biology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana.

Zagmajster, M. 2014b. *Distribution of* Pipistrellus pipistrellus *and* Pipistrellus pygmaeus *(Chiroptera: Vespertilionidae) in Friuli Venezia Giulia region (Italy)*. Final report, 31 December 2014, prepared for Friulian Natural History Museum. Ljubljana: Department of Biology, Biotechnical Faculty, University of Ljubljana.

Zagmajster, M., A. Quadracci & S. Filacorda. 2012. New records of bats in the Province of Trieste (Friuli Venezia Giulia Region), northeastern Italy. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Trieste* 55: 13-23.

Zagmajster, M., L. Dorigo & L. Lapini. 2015. First records of European free-tailed bat *Tadarida teniotis* Rafinesque, 1818 (Chiroptera: Molossidae) in Friuli Venezia Giulia Region in NE Italy. *Natura Sloveniae* 17 (2): 77-84.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Luca Lapini
- Luca Dorigo
  Zoology Section of Friulian Natural History Museum
  via C. Gradenigo Sabbadini 22-32, I-33100 UDINE
  e-mail: luca.lapini@comune.udine.it
  e-mail: luca.dorigo@comune.udine.it
- Marco Luca
  Regional Forestry Corp of the Aut. Region Friuli Venezia Giulia,
  Forestry Station of San Giorgio di Nogaro,
  Via Mons. Ramazzotti 16, I-33052 CERVIGNANO DEL FRIULI (UD)
  e-mail: marco.luca@regione.fvg.it
- Renato Pontarini
  Progetto Lince Italia
  Via A. Diaz 170, I-33018, TARVISIO (UD)
  email: pontarini_renato@hotmail.it

Contents